

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П.
ПАВЛОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО ПСПбГМУ
им. И.П.Павлова Минздрава России
_____ С.Ф. Багненко
« » июня 2024 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

МАГИСТРАТУРА

06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии»

**Квалификация: биолог
Форма обучения: очная
Срок обучения: 2 лет
Язык обучения: русский**

**Санкт-Петербург
2024**

Данные об утверждении образовательной программы:

Программа рассмотрена и одобрена Ректоратом ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, протокол № от « » 2024 г.

Программа утверждена Ученым Советом ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, протокол № от « » 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общая характеристика ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии» (магистратура)	4
1.1 Общие положения.	4
1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии»	5
1.3. Характеристики профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО	6
1.3.1. Область профессиональной деятельности выпускников.....	6
1.3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии».....	9
1.3.3. Типы профессиональной деятельности выпускников	9
1.4 Планируемые результаты освоения ОПОП ВО.....	13
1.5	27
Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации ОПОП ВО	27
1.6 Структура программы магистратуры	28
2 Документы регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО	28
2.1 Учебный план	28
2.2. Рабочие программы дисциплин	30
Б1.О.01 Физико-химические методы исследования	30
Б1.О.02 Клеточная биология	41
Б1.О.03 Молекулярная биология	76
Б1.О.04 Принципы доклинических исследований	107
Б1.О.05 Избранные главы биофизики	128
Б1.О.06 Молекулярный метаболизм в норме и при патологии	144
Б1.О.07 Патофизиология	153
Б1.О.08 Клиническая лабораторная диагностика.....	197
Б1.О.09 Медицинские биотехнологии	229
Б1.О.10 Теория вероятностей и математическая статистика.....	282
Б1.О.11 Анализ NGS данных и анализ геномов.....	293
Б1.О.12 Биоинформатика	308
Б2.О.01(П) Педагогическая практика	322
Б2.О.02(П) Преддипломная практика	387
Б3.01 Государственная итоговая аттестация.....	421
5 Приложение 1. Учебный план	457
6 Приложение 2 Матрица компетенций	462
7 Приложение 3. Фонд оценочных средств по дисциплинам	464
8 Приложение 4. Формы промежуточной аттестации	465

1 Общая характеристика ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии» (магистратура).

1.1 Общие положения.

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (далее по тексту ОПОП ВО) по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии» представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, разработанный и утвержденный ФГБОУ ВО СПбГМУ имени академика И.П.Павлова Минздрава России (далее по тексту ПСПбГМУ им. И.П.Павлова) с учетом потребностей регионального рынка труда, требований федеральных органов исполнительной власти и соответствующих отраслевых требований на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее по тексту ФГОС ВО) по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии» (магистратура), утвержденного приказом No 988 Министерства образования и науки РФ от 12 августа 2021 года.

Миссия ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии» заключается в качественной подготовке высококвалифицированных конкурентоспособных кадров для Санкт-Петербурга, Ленинградской области и Северо-Западного региона, и других регионов Российской Федерации, выполнение фундаментальных и прикладных исследований и подготовка на их основе кадров высшей квалификации, обеспечение воспитательного процесса молодежи и социальной защиты студентов.

ПСПбГМУ им. И.П.Павлова ставит своей **целью** подготовку высококвалифицированных врачей-специалистов, обладающих фундаментальными знаниями и творческим подходом в решении профессиональных задач, имеющих принципиальную гражданскую позицию и высокие морально-нравственные качества.

ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии» предполагает объединение в образовательном процессе обучения и воспитания, способствующих формированию интеллектуальных, культурных и нравственных качеств, умений, навыков, необходимых специалисту для жизни и профессиональной деятельности.

Задачи ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии»

Задачами ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии» являются:

- реализация (выполнение) требований ФГОС ВО по специальности 06.04.01 Биология как федеральной социальной нормы в образовательной и научной деятельности ПСПбГМУ им. И.П.Павлова с учетом особенностей научно-образовательной школы университета и актуальных потребностей рынка труда;
- обеспечение уровня высшего образования в ПСПбГМУ им. И.П.Павлова не ниже, установленного требованиями ФГОС ВО по специальности 06.04.01 Биология;
- создание основ для объективной оценки фактического уровня формирования обязательных результатов образования и компетенций у обучающихся на всех этапах их обучения в ПСПбГМУ им. И.П.Павлова;
- создание основ для объективной оценки и самооценки образовательной деятельности ПСПбГМУ им. И.П.Павлова.

Основные пользователи ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии»

1. Профессорско-преподавательский коллектив, ответственный за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление ОПОП ВО.
2. Обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению ОПОП ВО.
3. Администрация и коллективные органы управления ПСПбГМУ им. И.П.Павлова.
4. Абитуриенты и их родители.
5. Работодатели.

1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии»

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии» составляют:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 Биология, утверждённым приказом № 988 Министерства образования и науки РФ от 12 августа 2021 года;
3. Приказ Минобрнауки России от 11 августа 2020 № 934 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология»;
4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301;
5. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 года № 636;
6. Порядок организации и проведения практической подготовки обучающихся по профессиональным образовательным программам медицинского образования, фармацевтического образования, утвержденный приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 3 сентября 2013 года № 620н;
7. Перечень специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 12 сентября 2013 года № 1061;
8. Письмо Минобрнауки России от 18.03.2014 № 06-281 «Требования к организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащенности образовательного процесса»;
9. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 21 августа 2020 г. N 1076 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам

магистратуры”;

10. Профессиональный стандарт «Специалист в области клинической и лабораторной диагностики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 марта 2018 года №145н;

11. Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 432н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2017 г., регистрационный № 47554);

12. Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 года №431н;

13. Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 429н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 июля 2017 г., регистрационный № 47480);

14. Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 430н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный № 46966);

15. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326);

16. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05 мая 2018 года №298н;

17. Локальные нормативные акты ПСПБГМУ им. И.П.Павлова, регламентирующие организацию и осуществление образовательного процесса по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии».

1.3. Характеристики профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО

1.3.1. Область профессиональной деятельности выпускников

Магистр по данному направлению будет владеть широким спектром исследовательских и аналитических методов в области клеточной и молекулярной биологии, медицинских биотехнологий, что позволит ему эффективно реализовывать свои знания и умения в должностях биолога, инженера-исследователя, научного сотрудника в научно-

исследовательских, научно-производственных, научно-медицинских учреждениях, в соответствии с полученной специализацией согласно требованиям Квалификационного справочника должностей руководителей.

В результате освоения ОПОП ВО выпускник будет подготовлен к профессиональной деятельности по осуществлению прикладных исследований, разработок и решению практических задач в области медицинской биотехнологии, клеточной и молекулярной биологии; реализации инновационных проектов в рамках молекулярно-биотехнологических разработок на общенациональном, муниципальном и корпоративном уровнях.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований живой природы; научных исследований с использованием биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, в целях охраны природы)
- 02 Здравоохранение (в сфере разработки и контроля безопасности новых лекарственных средств, биомедицинских исследований с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации, в сфере обеспечения клиничко-лабораторной деятельности)

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

- биологические системы различных уровней организации, процессы их жизнедеятельности и эволюции;
- биологические, биоинженерные, биомедицинские технологии, биологическая экспертиза и мониторинг.

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу		
№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
01 Образование и наука		

1.	01.001	Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326)
2.	01.003	Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 августа 2018 г., регистрационный № 52016)
02 Здоровоохранение		
3.	02.032	Профессиональный стандарт «Специалист в области клинической лабораторной диагностики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14» марта 2018 г. №145н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации «3» апреля 2018 г., регистрационный №506603)
4.	02.010	Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 432н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2017 г., регистрационный № 47554)
5.	02.013	Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 431н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 июля 2017 г., регистрационный № 47346)
6.	02.014	Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 429н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 июля 2017 г., регистрационный № 47480)

7.	02.016	Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 430н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный № 46966)
Проекты профессиональных стандартов		
8.		Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии»

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

- биологические системы различных уровней организации, процессы их жизнедеятельности и эволюции;
- биологические, биоинженерные, биомедицинские технологии, биологическая экспертиза и мониторинг;
- совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для охраны здоровья граждан.

1.3.3. Типы профессиональной деятельности выпускников

Выпускники, освоившие ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии», готовится к следующим типам профессиональной деятельности:

- медицинский;
- организационно-управленческий;
- научно-производственный;
- проектный;
- научно-исследовательский;
- педагогический.

1.3.4. Задачи профессиональной деятельности выпускников

Выпускник, освоивший программу ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии», должен осуществлять следующие трудовые функции в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Медицинская деятельность:

- Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности:
- Организация контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах исследований (А/01.7)
- Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностики *in vitro* (А/02.7)
- Выполнение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности (А/03.7)
- Внутрилабораторная валидация результатов клинических лабораторных исследований третьей категории сложности (А/04.7)
- Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории и ведение медицинской документации (А/05.7)
- Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности, консультирование медицинских работников и пациентов:
- Консультирование медицинских работников и пациентов (В/01.8)
- Организационно-методическое обеспечение лабораторного процесса (В/02.8)
- Выполнение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности (В/03.8)
- Формулирование заключения по результатам клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности (В/04.8)
- Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории и ведение медицинской документации (В/05.8)
- Оказание медицинской помощи пациентам в экстренной форме (В/06.8)

Организационно-управленческая деятельность:

- Организация работы и управление лабораторией:
- Анализ и оценка показателей деятельности лаборатории (С/01.8)
- Управление материально-техническими, информационными и кадровыми ресурсами лаборатории (С/02.8)
- Взаимодействие с руководством медицинской организации и структурными подразделениями медицинской организации (С/03.8)
- Управление системой качества организации и выполнения клинических лабораторных исследований в лаборатории (С/04.8)
- Планирование, организация и контроль деятельности лаборатории и ведение медицинской документации (С/05.8)
- Руководство работами по исследованиям лекарственных средств:
- Руководство работами по фармацевтической разработке (С/01.7)
- Руководство и управление доклиническими исследованиями лекарственных средств и клиническими исследованиями лекарственных препаратов (С/02.7)
- Руководство работами по государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов:
- Руководство работами по государственной регистрации лекарственных препаратов и внесению изменений в регистрационное досье (D/01.7)
- Руководство работами по мониторингу безопасности лекарственных препаратов (D/02.7)
- Организация работы персонала специализированного (структурного) подразделения (D/03.7)
- Управление промышленным производством лекарственных средств:
- Управление процессами производства лекарственных средств (С/01.7)

- Управление разработкой и оптимизацией технологического процесса производства лекарственных средств (С/02.7)
- Организация работы персонала производственного подразделения (С/03.7)

Научно-исследовательская деятельность:

- Проведение работ по исследованиям лекарственных средств:
- Проведение работ по фармацевтической разработке (А/01.6)
- Проведение и мониторинг доклинических исследований лекарственных средств (А/02.6)
- Проведение и мониторинг клинических исследований лекарственных препаратов (А/03.6)
- Проведение работ по государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов:
- Проведение работ по государственной регистрации лекарственных препаратов и внесению изменений в регистрационное досье (В/01.6)
- Проведение мониторинга безопасности лекарственных препаратов (В/02.6)
- Выполнение работ по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств:
- Разработка технологической документации при промышленном производстве лекарственных средств (А/01.6)
- Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств (А/02.6)
- Контроль технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств (А/03.6)
- Разработка и сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств:
- Разработка и внедрение технологического процесса для промышленного производства лекарственных средств (В/01.6)
- Сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств (В/02.6)
- Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства:
- Проведение работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды (А/01.6)
- Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды (А/02.6)
- Руководство работами по контролю качества фармацевтического производства:
- Руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды (В/01.7)
- Руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ) (В/02.7)
- Организация работы персонала отдела контроля качества (В/03.7)
- Ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств:
- Управление документацией фармацевтической системы качества (А/01.6)
- Аудит качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов (А/02.6)
- Мониторинг фармацевтической системы качества производства лекарственных средств (А/03.6)

- Управление работами фармацевтической системы качества производства лекарственных средств:
- Организация функционирования процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств (B/01.7)
- Контроль соблюдения установленных требований к производству и контролю качества лекарственных средств на фармацевтическом производстве (B/02.7)
- Организация работы персонала подразделений по обеспечению качества лекарственных средств (B/03.7)
- Организация, планирование и совершенствование фармацевтической системы качества производства лекарственных средств (B/04.7)
- Оценка досье на серию лекарственного средства с оформлением решения о выпуске в обращение (B/05.7)
- Решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника:
- Выполнение отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач под руководством более квалифицированного работника (A/01.7.1)
- Представление научных (научно-технических) результатов профессиональному сообществу (A/02.7.1)
- Самостоятельное решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта:
- Проведение исследований, направленных на решение отдельных исследовательских задач (B/01.7.2)
- Наставничество в процессе проведения исследований (B/02.7.2)
- Определение способов практического использования научных (научно-технических) результатов (B/03.7.2)
- Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических, инновационных) проектов:
- Решение комплекса взаимосвязанных исследовательских задач (C/01.8.1)
- Формирование научного коллектива для решения исследовательских задач (C/02.8.1)
- Развитие компетенций научного коллектива (C/03.8.1)
- Экспертиза научных (научно-технических) результатов (C/04.8.1)
- Представление научных (научно-технических) результатов потенциальным потребителям (C/05.8.1)
- Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических) программ с профессиональным и межпрофессиональным взаимодействием коллективов исполнителей:
- Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных коллективами исполнителей в ходе выполнения научных (научно-технических) программ (D/01.8.2)
- Формирование коллективов исполнителей для проведения совместных исследований и разработок (D/02.8.2)
- Развитие научных кадров высшей квалификации (D/03.8.2)
- Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) проектов (D/04.8.2)
- Популяризация вклада научных (научно-технических) программ в развитие отраслей науки и (или) научно-технологическое развитие Российской Федерации (D/05.8.2)
- Организация проведения исследований и (или) разработок, выходящих за рамки основной научной (научно-технической) специализации, по новым и (или) перспективным научным направлениям с широким профессиональным и общественным взаимодействием:

- Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных ведущими научными коллективами по новым и (или) перспективным научным направлениям (Е/01.9)
- Формирование долгосрочных партнерских отношений и (или) консорциумов в целях развития новых и (или) перспективных научных направлений (Е/02.9)
- Формирование образов будущих профессий и требований к компетенциям специалистов, необходимым для развития новых направлений науки и технологии (Е/03.9)
- Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) программ (Е/04.9)
- Популяризация возможных изменений в науке, социально-экономической системе и обществе в результате развития новых и (или) перспективных научных направлений (Е/05.9)

Педагогическая деятельность:

- Осуществление педагогической деятельности в профессиональных образовательных организациях в соответствии с направлением подготовки:
- Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования
- Общепедагогическая функция. Обучение (А/01.6)
- Воспитательная деятельность (А/02.6)
- Развивающая деятельность (А/03.6)
- Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ:
- Педагогическая деятельность по реализации программ дошкольного образования (В/01.5)
- Педагогическая деятельность по реализации программ начального общего образования (В/02.6)
- Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования (В/03.6)
- Модуль "Предметное обучение. Математика" (В/04.6)
- Модуль "Предметное обучение. Русский язык" (В/05.6)

1.4 Планируемые результаты освоения ОПОП ВО

Совокупность результатов освоения программы магистратуры определяется приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностями применять знания, умения, навыки и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности. В результате освоения данной программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

В результате освоения ОПОП ВО по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии» выпускник ПСПбГМУ им. И.П.Павлова должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК), общепрофессиональными компетенциями (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК).

Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

		<p>УК-1. ИД3 – Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>УК-1. ИД4 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p> <p>УК-1. ИД5 – Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области</p>
Разработка и реализация проектов	и УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2. ИД1 – Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
		УК-2. ИД2 – Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
		УК-2. ИД3 – Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости
		УК-2. ИД4 – Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования
		УК-2. ИД5 – Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3. ИД1 – Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели, распределяя роли в команде
		УК-3. ИД2 – Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды

		УК-3. ИД3 – Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
		УК-3. ИД4 – Организует дискуссии по заданной теме т обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), академического профессионального взаимодействия	УК-4. ИД1 - Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия
		УК-4. ИД2 - Составляет, переводит с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, а также редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке
		УК-4. ИД3 - Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат
		УК-4. ИД4 - Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке
		УК-4. ИД5 - Выбирает стиль делового общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5. ИД1 - Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития
		УК-5. ИД2 – Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии

		УК-5. ИД3 – Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
		УК-5. ИД4 – Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
		УК-5. ИД1 - Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6. ИД1 - Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания
		УК-6. ИД2 - Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
		УК-6. ИД3 – Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда

Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности
	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры

	ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности
Научно-исследовательская деятельность	ОПК-4. Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности
	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов
Системно-аналитическая деятельность и информационно-коммуникационные технологии	ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;
	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи;
	ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные	ОПК-1.ИД1 - Применяет знание истории и методологии биологических наук для решения профессиональных задач

деятельности	биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.ИД2 - Способен применять фундаментальные биологические представления с учетом современных методологических подходов для постановки нестандартных профессиональных задач ОПК-1.ИД3 - Способен использовать программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области биологии
	ОПК-2. Способен творчески использовать профессиональной деятельности фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ОПК-2.ИД1 - Применяет фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач ОПК-2.ИД2 - Использует современные методы молекулярной и клеточной биологии в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач ОПК-2.ИД3 - Способен формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и расчетно-теоретических работ в избранной области биологии
	ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ОПК-3.ИД1 - Использует философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности ОПК-3.ИД2 - Проводит системную оценку развития сферы профессиональной деятельности ОПК-3.ИД3 - Способен осуществить прогноз последствий реализации социально значимых проектов в сфере профессиональной деятельности
	Научно-исследовательская деятельность	ОПК-4. Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств использованием
		ОПК-4.ИД1 - Способен планировать мероприятия с учетом экологической и биологической безопасности, а также с учетом технологических процессов ОПК-4.ИД2 – Способен участвовать в мероприятиях по экологической экспертизе технологических процессов

	биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	ОПК-4.ИД3 – Способен участвовать в проведении биологических методов оценки экологической и биологической безопасности
	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.ИД1 – Способен использовать достижения науки и практики в сфере профессиональной деятельности с использованием живых объектов ОПК-5.ИД2 – Способен осуществлять контроль экологической безопасности с использованием живых объектов ОПК-5.ИД3 – Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности
Системно-аналитическая деятельность и информационно-коммуникационные технологии	ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ОПК-6.ИД1 – Использует современные компьютерные технологии в работе с профессиональными базами данных ОПК-6.ИД2 – Проводит статистический анализ данных с помощью компьютерных программ и интерпретирует результаты для решения профессиональных задач ОПК-6.ИД3 – Применяет современные компьютерные технологии при представлении результатов новых разработок
	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	ОПК-7.ИД1 - Определяет цели и задачи исследования, выбирает методы для проведения научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со сферой профессиональной деятельности ОПК-7.ИД2 - Способен оформлять научные публикации, отчеты, патенты и доклады, проводить семинары ОПК-7.ИД3 - Обеспечивает меры производственной безопасности при решении конкретной задачи

	ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.ИД1 – Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру для решения инновационных задач в профессиональной деятельности
		ОПК-8.ИД2 - Способен использовать вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности
		ОПК-8.ИД3 - Способен осваивать новые методы исследования, разрабатывать инновационные подходы для решения профессиональных задач

Выпускник программы магистратуры должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры. Профессиональные компетенции сформировано самостоятельно в соответствии с профессиональным стандартом по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 Биология, утвержденным приказом No 988 Министерства образования и науки РФ от 12 августа 2021 года.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование трудовой функции	Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения профессиональной компетенции
Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности (А/01.7, А/02.7, А/03.7, А/04.7, А/05.7)	ПК-1 Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности	ПК-1. ИД1 – Организация контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах исследований
		ПК-1. ИД2 – Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностики in vitro

		<p>ПК-1. ИД3 – Выполнение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности</p> <p>ПК-1. ИД4 – Внутрिलाбораторная валидация результатов клинических лабораторных исследований третьей категории сложности</p> <p>ПК-1.ИД5 – Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории и ведение медицинской документации</p>
<p>Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности, консультирование медицинских работников и пациентов (В/01.8, В/02.8, В/03.8, В/04.8, В/05.8, В/06.8)</p>	<p>ПК-2 Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности, консультирование медицинских работников и пациентов</p>	<p>ПК-2. ИД1 – Консультирование медицинских работников и пациентов</p>
		<p>ПК-2.ИД2 – Организационно-методическое обеспечение лабораторного процесса</p>
		<p>ПК-2.ИД3 - Выполнение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности</p>
		<p>ПК-2.ИД4 – Формулирование заключения по результатам клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности</p>
		<p>ПК-2.ИД5 - Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории и ведение медицинской документации</p>
		<p>ПК-2.ИД6 - Оказание медицинской помощи пациентам в экстренной форме</p>
		<p>ПК-3 Организация работы и управление лабораторией</p>
<p>Организация работы и управление лабораторией (С/01.8, С/02.8, С/03.8, С/04.8,</p>	<p>ПК-3 Организация работы и управление лабораторией</p>	<p>ПК-3.ИД1 - Анализ и оценка показателей деятельности лаборатории</p>

С/05.8)		<p>ПК-3.ИД2 – Управление материально-техническими, информационными и кадровыми ресурсами лаборатории</p> <p>ПК-3.ИД3 – Взаимодействие с руководством медицинской организации и структурными подразделениями медицинской организации</p> <p>ПК-3.ИД4 - Управление системой качества организации и выполнения клинических лабораторных исследований в лаборатории</p> <p>ПК-3.ИД5 - Планирование, организация и контроль деятельности лаборатории и ведение медицинской документации</p>
Руководство работами по исследованиям лекарственных средств (С/01.7, С/02.7)	ПК-4 Руководство работами по исследованиям лекарственных средств	<p>ПК-4.ИД1 – Руководство работами по фармацевтической разработке</p> <p>ПК-4.ИД2 – Руководство и управление доклиническими исследованиями лекарственных средств и клиническими исследованиями лекарственных препаратов</p>
Проведение работ по исследованиям лекарственных средств (А/01.6, А/02.6, А/03.6)	ПК-5 Проведение работ по исследованиям лекарственных средств	<p>ПК-5.ИД1 - Проведение работ по фармацевтической разработке</p> <p>ПК-5.ИД2 – Проведение и мониторинг доклинических исследований лекарственных средств</p> <p>ПК-5.ИД3 - Проведение и мониторинг клинических исследований лекарственных препаратов</p>

Выполнение работ по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств (А/01.6, А/02.6, А/03.6)	ПК-6 Выполнение работ по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств	ПК-6.ИД1 – Разработка технологической документации при промышленном производстве лекарственных средств
		ПК-6.ИД2 – Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств
		ПК-6.ИД3 – Контроль технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств
Разработка и сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств (В/01.6, В/02.6)	ПК-7 Разработка и сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств	ПК-7.ИД1 – Разработка и внедрение технологического процесса для промышленного производства лекарственных средств
		ПК-7.ИД2 – Сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства (А/01.6, А/02.6)	ПК-8 Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	ПК-8.ИД1 – Проведение работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
		ПК-8.ИД2 – Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды

Решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника (А/01.7.1, А/02.7.1)	ПК-9 Решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника	ПК-9.ИД1 – Выполнение отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач под руководством более квалифицированного работника
		ПК-9.ИД2 – Представление научных (научно-технических) результатов профессиональному сообществу
Самостоятельное решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта (В/01.7.2, В/02.7.2, В/03.7.2)	ПК-10 Самостоятельное решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта	ПК-10.ИД1 – Проведение исследований, направленных на решение отдельных исследовательских задач
		ПК-10.ИД2 – Наставничество в процессе проведения исследований
		ПК-10.ИД3 – Определение способов практического использования научных (научно-технических) результатов
Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических, инновационных) проектов (С/01.8.1, С/02.8.1, С/03.8.1, С/04.8.1, С/05.8.1)	ПК-11 Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических, инновационных) проектов	ПК-11.ИД1 – Решение комплекса взаимосвязанных исследовательских задач
		ПК-11.ИД2 – Формирование научного коллектива для решения исследовательских задач
		ПК-11.ИД3 – Развитие компетенций научного коллектива
		ПК-11.ИД4 – Экспертиза научных (научно-технических) результатов
		ПК-11.ИД5 – Представление научных (научно-технических) результатов потенциальным потребителям
Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических) программ с профессиональным и межпрофессиональным	ПК-12 Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических) программ с профессиональным и межпрофессиональным	ПК-12.ИД1 – Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных коллективами исполнителей в ходе выполнения научных (научно-технических) программ

взаимодействием коллективов исполнителей (D/01.8.2, D/02.8.2, D/03.8.2, D/04.8.2, D/05.8.2)	взаимодействием коллективов исполнителей	ПК-12.ИД2 – Формирование коллективов исполнителей для проведения совместных исследований и разработок
		ПК-12.ИД3 – Развитие научных кадров высшей квалификации
		ПК-12.ИД4 – Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) проектов
		ПК-12.ИД5 – Популяризация вклада научных (научно-технических) программ в развитие отраслей науки и (или) научно-технологическое развитие Российской Федерации
Организация проведения исследований и (или) разработок, выходящих за рамки основной научной (научно-технической) специализации, по новым и (или) перспективным научным направлениям с широким профессиональным и общественным взаимодействием (E/01.9, E/02.9, E/03.9, E/04.9, E/05.9)	ПК-13 Организация проведения исследований и (или) разработок, выходящих за рамки основной научной (научно-технической) специализации, по новым и (или) перспективным научным направлениям с широким профессиональным и общественным взаимодействием	ПК-13.ИД1 – Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных ведущими научными коллективами по новым и (или) перспективным научным направлениям
		ПК-13.ИД2 – Формирование долгосрочных партнерских отношений и (или) консорциумов в целях развития новых и (или) перспективных научных направлений
		ПК-13.ИД3 – Формирование образов будущих профессий и требований к компетенциям специалистов, необходимым для развития новых направлений науки и технологии
		ПК-13.ИД4 – Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) программ

		ПК-13.ИД5 – Популяризация возможных изменений в науке, социально-экономической системе и обществе в результате развития новых и (или) перспективных научных направлений
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (А/01.6, А/02.6, А/03.6)	ПК-14. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	ПК-14. ИД1 - Общепедагогическая функция. Обучение
		ПК-14. ИД2 - Воспитательная деятельность
		ПК-14. ИД3 - Развивающая деятельность
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ (В/01.5, В/02.6, В/03.6, В/04.6, В/05.6)	ПК-15 Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	ПК-15. ИД1 - Педагогическая деятельность по реализации программ дошкольного образования
		ПК-15. ИД2 - Педагогическая деятельность по реализации программ начального общего образования
		ПК-15. ИД3 - Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования
		ПК-15. ИД4 - Педагогическая деятельность по реализации Модуль "Предметное обучение. Математика"
		ПК-15. ИД5 - Педагогическая деятельность по реализации Модуль "Предметное обучение. Русский язык"

1.5 Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации ОПОП ВО

Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующая профилю преподаваемой дисциплины более 70 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников иных организаций, трудовая деятельность которых в профессиональной сфере, связана с профессиональной деятельностью, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) составляет более 5%.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет более 70%.

1.6 Структура программы магистратуры

Структура и объем программы

Структура программы специалитета		Объем программы магистратуры и ее блоков в з.е. по ФГОС	Объем программы магистратуры и ее блоков в з.е. по программе
Блок 1	Дисциплины(модули)	не менее 51	62
Блок 2	Практика	не менее 39	52
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9	6
Объем программы магистратуры		120	120

2 Документы регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО

2.1 Учебный план образовательной программы определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения дисциплин, практик, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной и итоговой аттестации (Представлен в Приложении 2)

2.2 Календарный учебный график (Представлен в Приложении 1)

2.3 Программы учебных дисциплин (Представлен в Приложении 3)

В состав ОПОП ВО магистратуры входят рабочие программы всех учебных дисциплин как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору обучающегося и программы практик.

Рабочие программы содержат следующие разделы:

1. Цели и задачи дисциплины.
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий
 - 6.1 Учебно-тематическое планирование дисциплины по формам обучения
 - 6.2 Содержание по темам (разделам) дисциплины
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
 - 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества часов для проведения занятий семинарского типа по темам (разделам)
 - 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности
 - 8.4 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

2.2. Рабочие программы дисциплин

Б1.О.01 Физико-химические методы исследования

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — изучение основ теории и практики физико-химического анализа веществ, основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе физико-химических методов исследования, их связи с современными технологиями, а также формирование у студентов компетенций, позволяющих осуществлять идентификацию органических соединений основываясь на данных разных физических методов исследования.

Задачами дисциплины являются:

формирование базовых знаний и представлений о фундаментальных законах и основных методах исследования физико-химических свойств и структуры веществ, а также овладение методологией основных методов физических исследований.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.ИД1 - Применяет знание истории и методологии биологических наук для решения профессиональных задач	Контрольные вопросы, тестовые задания
ОПК-1.ИД2 - Способен применять фундаментальные биологические представления с учетом современных методологических подходов для постановки нестандартных профессиональных задач		Контрольные вопросы, тестовые задания	
ОПК-1.ИД3 - Способен использовать программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области биологии		Доклад Тестовые задания	

ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ОПК-2.ИД1 - Применяет фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
ОПК-2.ИД2 - Использует современные методы молекулярной и клеточной биологии в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач		
ОПК-2.ИД3 - Способен формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и расчетно-теоретических работ в избранной области биологии		

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические методы исследования» относится к обязательной части учебного плана.

4. Объем дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / зачётных единиц	Семестр 1
Аудиторные занятия (всего)	65	65
В том числе:		
Лекции (Л)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	25	25
Самостоятельная работа (всего)	34	34
Вид промежуточной аттестации — зачет	6	6
Общая трудоёмкость зачётные единицы	108 часы	108
	3	3

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов занятий

5.1 Учебно-тематическое планирование дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1.	Общая характеристика физических методов исследования веществ	2		3	4	9
2.	Метод ЯМР-спектроскопии	6		8	5	19
3.	Метод ИК-спектроскопии	4	6	3	6	17
4	Электронная спектроскопия в видимой и УФ-областях, эмиссионная спектроскопия	2	6	3	6	16
5	Метод динамического светорассеяния	2	4	4	6	16

6	Масс-спектрометрия	2		2	7	11
7	Хроматография	2	4	2	3	11
Промежуточная аттестация - экзамен						9
итого		20	20	25	34	108

5.2 Содержание по темам(разделам) дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1.	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Общая характеристика физических методов исследования веществ	Общая характеристика физических методов исследования веществ (Метод ЯМР-спектроскопии, ИК-спектроскопии, электронная спектроскопия в видимой и УФ-областях, эмиссионная спектроскопия).
2.	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Метод ЯМР-спектроскопии	Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. Снятие вырождения спиновых состояний в постоянном магнитном поле. Условие ядерного магнитного резонанса. Заселенность уровней энергии, насыщение, релаксационные процессы и ширина сигнала. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР. Константа экранирования ядра. Относительный химический сдвиг, его определение и использование в химии. Спин-спиновое взаимодействие ядер, его природа, число компонент мультиплетов, распределение интенсивности, правило сумм. Анализ спектров ЯМР первого и не первого порядков. Применение спектров ЯМР в химии. Техника и методика эксперимента. Структурный анализ. Химическая поляризация ядер. Блок-схема спектрометра ЯМР. Характер образцов.
3.	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Метод ИК-спектроскопии	Описание колебательных спектров. Уровни энергии, их классификация, фундаментальные, обертоновые и составные частоты. Интенсивность полос колебательных спектров. Правила отбора и интенсивность в ИК поглощении и в спектрах КР. Частоты и формы нормальных колебаний молекул. Применение методов колебательной спектроскопии для качественного и количественного анализов и другие применения в химии. Специфичность колебательных спектров. Техника и методики ИК спектроскопии. Аппаратура ИК спектроскопии, приготовление образцов. Описание колебательных спектров. Уровни энергии, их классификация,

			<p>фундаментальные, обертоновые и составные частоты. Интенсивность полос колебательных спектров. Правила отбора и интенсивность в ИК поглощении и в спектрах КР. Частоты и формы нормальных колебаний молекул. Применение методов колебательной спектроскопии для качественного и количественного анализов и другие применения в химии. Специфичность колебательных спектров. Техника и методики ИК спектроскопии. Аппаратура ИК спектроскопии, приготовление образцов.</p>
4.	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Электронная спектроскопия в видимой и УФ-областях, эмиссионная спектроскопия	<p>Абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ-областях как метод исследования электронных спектров многоатомных молекул. Характеристики электронных состояний многоатомных молекул: энергия, волновые функции, мультиплетность, время жизни. Симметрия и номенклатура электронных состояний. Классификация и отнесение электронных переходов. Интенсивности полос различных переходов. Правила отбора и нарушения запрета. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализах. О специфике электронных спектров поглощения различных классов соединений. Спектры сопряженных систем в электронных спектрах поглощения. Люминесценция (флуоресценция и фосфоресценция). Фотофизические процессы в молекуле. Основные характеристики люминесценции (спектры поглощения и спектры возбуждения, времена жизни возбужденных состояний, квантовый выход люминесценции). Закономерности люминесценции. Тушение люминесценции. Практическое использование количественного люминесцентного анализа. спектров многоатомных молекул. Характеристики электронных состояний многоатомных молекул: энергия, волновые функции, мультиплетность, время жизни. Симметрия и номенклатура электронных состояний. Классификация и отнесение электронных переходов. Интенсивности полос различных переходов. Правила отбора и нарушения запрета. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализах. О специфике электронных спектров поглощения различных классов соединений. Спектры сопряженных систем в электронных спектрах поглощения. Люминесценция (флуоресценция и фосфоресценция). Фотофизические процессы в молекуле. Основные</p>

			характеристики люминесценции (спектры поглощения и спектры возбуждения, времена жизни возбужденных состояний, квантовый выход люминесценции). Закономерности люминесценции. Тушение люминесценции. Практическое использование количественного люминесцентного анализа
5.	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Метод динамического светорассеяния	Динамическое рассеяние света. Основы теории. Интенсивность рассеяния света. Использование корреляционной функции для определения размера частицы. Размерные распределения по интенсивности, объему и числу. Аппаратура в методе динамического светорассеяния. Анализаторы серии Zetasizer Nano.
6	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Масс-спектрометрия	Заряженные частицы в электрическом и магнитном поле. Получение ионных пучков. Масс-спектр как график относительной интенсивности ионного тока от m/z . История создания масс-спектрометрии. Метрологические характеристики масс-спектрометрии. Способы ионизации веществ. Классификация методов ионизации. Методы ионизации веществ в газообразном состоянии. Ионизация электронным ударом. Химическая ионизация. Полевая ионизация. Ионизация электрораспылением. Химическая ионизация и фотоионизация при атмосферном давлении. Матрично-активированная лазерная десорбция/ионизации. Магнитный секторный масс-спектрометр. Электростатический анализатор. Двухфокусный секторный масс-спектрометр. Масс-спектрометрия высокого разрешения, МСВР. Масс-спектрометрия с преобразованиями Фурье. Квадрупольный анализатор. Ионная ловушка. Времяпролетный анализатор. Детектирование ионов. Хроматомасс-спектрометрия. Системы ввода пробы в масс-спектрометр для газовой и жидкостной хроматографии. Жидкостная хроматография-масс-спектрометрия. Ленточный транспортер. Прямой ввод жидкости. Поток частиц. Термораспыление.
7	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Хроматография	Хроматография — физико-химический метод разделения и анализа химических соединений. Основные виды хроматографии. Способы хроматографирования, растворители, сорбенты. Хроматографирование идентификация веществ на хроматограммах. Разделение сложных веществ методами хроматографии.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

а) основная литература

1. Спектроскопия ЯМР в органической химии, Каратаева, Фарида Хайдаровна; Ключков, Владимир Васильевич, 2013г.
2. Физические методы исследования в химии, Пентин, Юрий Андреевич; Вилков, Лев Васильевич, 2012г.
3. В.А. Бурилов, Л.З.Латыпова, О.А.Мостовая, Л.С.Якимова, Г.А.Чмутова Современные физико-химические методы исследования в органической химии - Казань, Казан. ун-т., 2014. -131 с.
4. Якимова, Людмила Сергеевна. Метод УФ-спектроскопии и его применение в органической и физической химии [Текст: электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. С. Якимова ; Казан. федер. ун-т, Хим. ин-т им. А. М. Бутлерова, Каф. орган. химии

б) дополнительная литература

1. Васильева В. И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство. Москва Лань', 2014. 416с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50168
2. Бердников, Е.А.. Задачи и упражнения по ЯМР-спектроскопии в органической химии: [учеб. пособие] / Е.А. Бердников, М.А. Казымова; Казан. гос. ун-т, Хим. ин-т им. А.М. Бутлерова, Науч.-образоват. центр Казан. гос. ун-та 'Материалы и технологии XXI века'. - Казань: [КГУ], 2007.-; 29.Ч. 1. - 2007. - 103 с.
3. Камалова Д. И. ,Салахов М. Х. Лекции по прикладной инфракрасной спектроскопии: учебное пособие. Казань Казанский государственный университет, 2009. 167 с.
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий практического типа по темам (разделам)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства, в академических часах
1	Общая характеристика физических методов исследования веществ	ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3)	Опрос — 1 час
2	Метод ЯМР-спектроскопии	ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3)	Опрос — 1 час
3	Метод ИК-спектроскопии	ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3)	Опрос — 1 час
4	Электронная спектроскопия в видимой и УФ-областях, эмиссионная спектроскопия	ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3)	Опрос — 1 час
5	Метод динамического светорассеяния	ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3)	Опрос — 1 час

6	Масс-спектрометрия	ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3)	Опрос — 1 час
7	Хроматография	ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3)	Опрос — 1 час
Вид аттестации			Зачет (3)

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности

1. Физико-химические методы анализа (ФХМА). Достоинства. Теория. Классификация по признаку энергии воздействия на спектральные, электрохимические, тепловые и хроматографические.

2. Принципы подразделения ФХМА на прямые и косвенные, эталонные и безэталонные.

3. Качественный ФХМА. Способ проведения путем идентификации веществ.

Количественные ФХМА. Определение содержания веществ способами стандартной серии, сравнения и стандартной добавки.

4. Спектры, способы их получения, особенности атомных и молекулярных спектров, деление на эмиссионные, абсорбционные, рассеяния, рефракции, поляризации.

Использование для аналитических целей.

5. Оптические методы анализа. Основные элементы приборов для оптического анализа (светофильтры, спектральные приборы, фотоэлементы, призмы, дифракционные решетки, фотоэлектродуолицилы).

6. Эмиссионные и абсорбционные спектры, взаимосвязь и использование для анализа.

7. Атомно-эмиссионный спектральный анализ (АЭА). Эмиссионные спектры (сплошные, полосатые и линейчатые). Термы атомов. Резонансные линии. Схемы электронных переходов в атоме щелочного металла. Факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий. Последние линии. Спектральная аппаратура и типы регистрирующих устройств.

8. Практика эмиссионной спектроскопии. Подготовка пробы и её введение в источник возбуждения.

9. Визуальный, фотографический и фотоэлектрический методы регистрации спектров. Применяемые приборы.

10. Качественный и полуколичественный АЭА. Идентификации химических элементов по эмиссионным спектрам. Приборы, примеры применения.

11. Количественный эмиссионный спектральный анализ, его аппаратура и применение. Формула Ломакина-Шайбе.

12. Пламенная фотометрия. Принцип работы пламенного фотометра, области применения.

13. Атомно-абсорбционный анализ. Поглощение электромагнитных колебаний свободными атомами. Блок-схема прибора, способы атомизации пробы. Избирательность метода, достоинства и недостатки метода.

14. Молекулярно-абсорбционный анализ. Классификация методов (атомноабсорбционный анализ, фотометрия, турбидиметрия, нефелометрия, фотофлуориметрия (люминисцентный анализ)).

15. Фотометрия (колориметрия, фотоколориметрия, спектрофотометрия). Электронные спектры молекул и цветность аналитических форм. Роль химической аналитической реакции в фотометрическом анализе.

16. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для фотометрических измерений. Характеристика фотометрических методов анализа.

17. Молярный коэффициент погашения как критерий чувствительности. Спектры поглощения и их применение. Примеры из лабораторного практикума.
18. ИК-спектроскопия. Сущность метода, приборы, выполнение и применение.
19. ЯМР-спектроскопия. Сущность метода, приборы, выполнение и применение.
20. Масс-спектрометрия. Сущность метода, приборы, выполнение и применение.
21. Хроматографические методы. Открытие хроматографии М.С. Цветом. Принципы хроматографического разделения веществ. Подвижная и неподвижная фазы. Классификация хроматографических методов анализа: а) по агрегатному состоянию НФ и ПФ; б) по виду взаимодействия сорбента и сорбата; в) механизму; г) по форме проведения процесса; д) оформлению. Понятие о хроматограмме (выходных кривых).
22. Газовая хроматография (ГХ). Виды ГХ. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение его узлов. Подвижная и неподвижная фазы и требования к ним. Детекторы, их классификация (ДТП, ПИД и др.). Методы количественного анализа по хроматограмме. Примеры практического использования ГХ в анализе.
23. Жидкостная хроматография (ЖХ). Виды ЖХ (ЖАХ и ЖЖХ, колоночные и плоскостные). Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Устройство и назначение его узлов. Подвижная и неподвижная фазы и требования к ним. Детекторы. Методы количественного анализа по хроматограмме. Примеры практического использования ЖХ в анализе.
24. Бумажная и тонкослойная хроматография (БХ, ТСХ). Подвижная и неподвижная фазы и требования к ним. Типы хроматограмм: одномерная, двумерная, восходящая, нисходящая, круговая. Методы качественного и количественного анализа с помощью БХ и ТХ. Примеры практического применения.
25. Ионообменная хроматография (ИОХ). Сущность метода, виды иониты, реакции ионного обмена. Применение ИОХ для аналитических целей и в технологических процессах. Ионная хроматография.

Пример билета:

1. Газовая хроматография (ГХ). Виды ГХ. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение его узлов. Подвижная и неподвижная фазы и требования к ним. Детекторы, их классификация (ДТП, ПИД и др.). Методы количественного анализа по хроматограмме. Примеры практического использования ГХ в анализе.
2. Бумажная и тонкослойная хроматография (БХ, ТСХ). Подвижная и неподвижная фазы и требования к ним. Типы хроматограмм: одномерная, двумерная, восходящая, нисходящая, круговая. Методы качественного и количественного анализа с помощью БХ и ТХ. Примеры практического применения.
3. Пламенная фотометрия. Принцип работы пламенного фотометра, области применения.

7.3 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Начальный – работа с конспектами лекций, подготовка к практическим занятиям.

Промежуточный – работа на практических занятиях, выполнение лабораторных работ, самостоятельная работа.

Итоговый – подготовка к аттестации (зачету).

Форма аттестации – зачет;

1. Описание шкалы оценивания

– от 0 до 60 % заданий – неудовлетворительно;

– от 61 до 73 % – удовлетворительно;

– от 74 до 84 % – хорошо;

– от 85 до 100 % – отлично.

7.3.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования.

2. Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации высшего профессионального образования.

3. Положение об организации и проведении текущего контроля знаний и промежуточной аттестации интернов, ординаторов факультета последипломного образования в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.

4. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.

5. Приказом Министерства Образования и науки РФ от 13.08.17 № 816 «Об утверждении организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при осуществлении образовательных программ».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Спектроскопия ЯМР в органической химии, Каратаева, Фарида Хайдаровна; Ключков, Владимир Васильевич, 2013г.

2. Физические методы исследования в химии, Пентин, Юрий Андреевич; Вилков, Лев Васильевич, 2012г.

3. В.А. Бурилов, Л.З.Латыпова, О.А.Мостовая, Л.С.Якимова, Г.А.Чмутова Современные физико-химические методы исследования в органической химии - Казань, Казан. ун-т., 2014. -131 с.

4. Якимова, Людмила Сергеевна. Метод УФ-спектроскопии и его применение в органической и физической химии [Текст: электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. С. Якимова ; Казан. федер. ун-т, Хим. ин-т им. А. М. Бутлерова, Каф. органической химии

б) дополнительная литература

1. Васильева В. И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство. Москва Лань', 2014. 416с. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=50168

2. Бердников, Е.А.. Задачи и упражнения по ЯМР-спектроскопии в органической химии: [учеб. пособие] / Е.А. Бердников, М.А. Казымова; Казан. гос. ун-т, Хим. ин-т им. А.М. Бутлерова,

Науч.-образоват. центр Казан. гос. ун-та 'Материалы и технологии XXI века'. - Казань: [КГУ], 2007.-; 29.Ч. 1. - 2007. - 103 с.

3. Камалова Д. И. ,Салахов М. Х. Лекции по прикладной инфракрасной спектроскопии:

учебное пособие. Казань Казанский государственный университет, 2009. 167 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Программное обеспечение

Word, Excel, PowerPoint

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Chemlib.ru, Chemist.ru, ACD Labs, msu.chem.ru, Web of Science, Scopus, PubMed, NIST

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы, а также промежуточной аттестации в виде зачета.

Основное учебное время выделяется на лабораторно-практические занятия, на которых отрабатываются решения ситуационных задач, выполняются лабораторные работы с закреплением практических навыков, выполняется текущий и рубежный контроль. Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия), выполнения домашнего задания, оформление лабораторной работы. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к электронно-библиотечной системе, библиотечным фондам кафедры и университета.

По каждому разделу на кафедре разработаны методические рекомендации для студентов, а также методические указания для преподавателей.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе практических занятий, при решении типовых ситуационных задач, тестовых контрольных заданий, письменными контрольными работами.

В конце курса предусматривается проведение промежуточной аттестации в виде зачета.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

тренинговые и тестирующие программы;

электронные базы данных.

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физико-химические методы исследования»

Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
Учебная комната № 1 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная — 1 шт. Стол — 16 шт. Стулья — 30 шт. Лабораторные столы — 5 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 64 (3 этаж)
Учебная комната № 2 Интерактивная мультимедийная	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и

доска — 1 шт. Доска классная – 2 шт Стол – 17 шт. Стулья – 33 шт Лабораторные столы – 2 шт.	баролаборатории, № 65 (3 этаж)
Учебная комната № 3 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 2 шт. Стол – 16 шт. Стулья – 32шт Лабораторные столы – 4 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 66 (3 этаж)
Учебная комната № 4 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 2шт. Стол – 15 шт. Компьютерный стол -2 шт. Стулья – 28 шт. Лабораторные столы – 3 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 69 (3 этаж)
Учебная комната № 5 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 2шт. Стол – 17 шт. Стулья – 32 шт. Лабораторные столы – 5 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 72 (3 этаж)
Учебная комната № 6 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 2шт. Стол – 10 шт. Стулья – 18 шт. Лабораторные столы – 3 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 73 (3 этаж)
Учебная комната № 7 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 1шт. Стол – 16 шт. Стулья – 32шт. Лабораторные столы – 3 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 75 (3 этаж)

Разработчики:

Зав. кафедрой, д. х. н., доцент Семёнов К. Н.

Профессор, д. б. н., доцент Шаройко В. В.

Рецензент:

Декан медико-биологического факультета

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России,

д. б. н., член-корреспондент РАН, профессор

Прохорчук Егор Борисович

Б1.О.02 Клеточная биология

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в приобретении студентами общетеоретических биологических знаний, имеющих фундаментальное значение для научной и практической медицины: о клеточном строении живых организмов, о строении клетки функционировании ее компонентов. Биологические знания необходимы для формирования естественно - научного мировоззрения и практической деятельности будущего специалиста в области медицинской биотехнологии.

1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

Изучение (получение знаний):

- изучение студентами строения клеток, основных клеточных биологических процессов, обеспечивающих нормальное развитие, функционирование и существование организма человека;
- формирование у студентов представления о человеке, как о центральном объекте изучения в медицинской биологии, что позволяет осуществить преемственность между биологией и медициной;
- изучение студентами клеточных механизмов формирования у человека нормальных и патологических признаков.

Формирование умений:

анализ биологических явлений и процессов;
формирование поисковых запросов.

Формирование навыков:

выявления причинно-следственной связи биологических процессов и явлений;
формулировки обобщенных выводов на основе анализа информационных ресурсов путем самостоятельного поиска информации.

2.Планируемые результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения программы у студента должны быть сформированы компетенции. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории	Код и наименование общепрофессиональной	Наименование индикатора достижения
------------------------	---	------------------------------------

(группы) общепрофессиональных компетенций	компетенции выпускника	общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ИД1 - Применяет знание о строении и функционировании клетки для решения профессиональных задач
	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ИД2 – Творчески использует знания цитологических процессов в сфере профессиональной деятельности
	ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ИД3 - Использует философские концепции клеточного учения, современные знания внутриклеточных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности
	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	ИД4 – На основе знаний в области цитологии самостоятельно определяет стратегию и проблематику исследований в сфере своей деятельности, принимает решения, выбирает, модифицирует методы и внедряет результаты работы

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Клеточная биология» изучается в 5 семестре и относится к базовой части Блока «1» учебного плана

Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	74	37	37
<i>В том числе:</i>			
Лекции (Л)	34	17	17
Практические занятия (ПЗ)	40	20	20
Лабораторная работа	0		
Самостоятельная работа (всего)	61	35	26
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	9	-	9
Общая трудоемкость: часы	144	72	72
зачетные единицы	4 з.е.	2 з.е.	2 з.е.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

5.1. Учебно-тематическое планирование дисциплины

Наименование темы (раздела)	Контактная работа, академ. ч			Самостоятельная работа, академ. ч	Всего
	занятия лекционного типа (лекции)	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Тема (раздел) 1 Клеточный и субклеточный уровни организации живых систем.	6	8	0	11	25
Тема (раздел) 2 Морфологические структуры клеток млекопитающих. Поверхностный аппарат клеток. Цитоскелет. Органеллы.	10	12	0	18	40
Тема (раздел) 3 Механизмы узнавания и передачи сигналов в клетках.	6	8	0	14	28
Тема (раздел) 4 Клеточный цикл.	12	12	0	18	42

Всего (модуль Клеточная биология)	34	40	61	135+ 8ч. Экзамен = 144 ч.
--	-----------	-----------	-----------	--

5.2 Содержание по темам (разделам) дисциплины

№ п / п	Название раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела	Формируемые компетенции, ИД
1	Клеточный и субклеточный уровни организации живых систем.	Клеточная теория. Типы клеточной организации. Основные методы морфологического исследования клеток и тканей: разные виды микроскопии, окрашивания, гистохимия, иммунохимия, проточная цитометрия. Строение клеток эукариот. Морфология клеток животных, грибов и растений. Морфология бактерий и вирусов.	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4
2	Морфологические структуры клеток млекопитающих. Поверхностный аппарат клеток. Цитоскелет. Органеллы.	Строение и функции поверхностного аппарата животной клетки (надмембранный комплекс, плазмолемма, субмембранный комплекс). Строение и модели мембран. Цитоскелет. Белки цитоскелета и их значение. Тубулины и ассоциированные с ними моторные белки, актины и миозины. . Строение и функции клеточных органелл (мембранных: эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы, митохондрии ; немембранных: рибосомы, клеточный центр). Строение и функции митохондрий. Генерация энергии в клетках; роль гликолиза и окислительного фосфорилирования. Макроэргические молекулы: их роль в активации и модификации рецепторов, энзимов и др. белковых молекул. Энергетический обмен в клетке. Синтез АТФ. Ферменты дыхательной цепи и окислительное фосфорилирование. Геном митохондрий. Примеры энергозависимых процессов (мышечное сокращение, G-белки, трансмембранный сигналинг и др.)	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4
3	Организация и взаимодействие клеток в тканях. Механизмы узнавания и	Функции мембран клетки : барьерно-изолирующая, рецепторно- сигнальная, метаболическая , транспортная, маркерная (антигенная), узнавания, контактная и локомоторная. Функция избирательной проницаемости.	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4

	<p>передачи сигналов в клетках. Внутри- и межклеточный сигналинг</p>	<p>Транспортная функция . Виды транспорта веществ , свободный , пассивный , активный и везикулярный. Экзо- и эндоцитоз . Метаболическая функция, транспортные белки, их влияние на метаболизм клетки, Внутриклеточные киназы. Клеточные контакты: молекулы клеточной адгезии (белки с контактными функциями); механические (простые и десмосомы), изолирующие и коммуникационные контакты (коннексоны и синапсы нейронов). Рецепторно-сигнальная функции клеточных мембран, рецепторные пути, их биологические эффект. Регулирование отдельных метаболических, рецепторных путей, молекул адгезии, роль фосфокиназ и других сигнальных молекул, в клетках различной дифференцировки (чекпоинты, активаторы адгезии ,запуск гемокоагуляции. Клеточные рецепторы и антигены . Антигенные свойства мембранных белков, маркеры дифференцировки и тканеспецифические антигены (стволовые клетки, макрофаги, лимфоциты, клетки ЖКТ, мышечные клетки,, нейроны и т. д.). Принципы идентификации клеток, кластеры дифференцировки и антигены систем АВН и HLA. Состав внеклеточного матрикса: кератины, эластин, коллаген, фибронектин и др., его метаболизм и ремоделингв норме и патологии. Система мембранных, цитоплазматических и ядерных рецепторов. Внутри- и межклеточный сигналинг: связь с делением и дифференцировкой клеток. Сети внутриклеточного сигналинга. Общая схема регуляции деления/дифференцировки клеток. Межклеточный сигналинг: понятие о системе цитокинов и хемокинов , их роль в передаче сигналов. Межклеточные взаимодействия (мостики, рецепторы, коллаген и т.д.) при передаче сигнала и формировании межклеточных контактов Микровезикулы, их происхождение, состав и биологические эффекты</p>	
4	Клеточный цикл.	<p>Основное содержание и значение периодов жизненного цикла клетки. Варианты клеточного цикла. Интерфаза, точки остановки клеточного цикла, их значение. . Роль циклин-зависимых</p>	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4

	<p>протеинкиназ, точки проверки клеточного цикла и их значение. Популяции клеток в многоклеточном организме с различными вариантами клеточного цикла.</p> <p>Митоз, биологическое значение.</p> <p>Канцерогенез.</p> <p>Апоптоз, механизмы, каспазы, значение.</p> <p>Мейоз, его биологическое значение.</p> <p>Гаметогенез. Особенности ово- и сперматогенеза у человека.</p>	
--	--	--

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература:

1. Биология : учебник : в 2-х т. / [В. Н. Ярыгин и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013 - Т. 1. - 725 с. : ил., табл
2. Ярыгин В.Н., Биология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 736 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435649.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>
3. УК 1656 Биология : учебник : в 2-х т. / [В. Н. Ярыгин и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013 - Т. 2. - 2013. - 553 с. : ил., табл. - НО (2), УО (150), ЧЗ (3)
4. Ярыгин В.Н., Биология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 560 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435656.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>
5. Корженевская М.А. и др. Молекулярная биология и патология клетки. Часть I. Структура и функции поверхностного аппарата клетки. Органоиды клетки. - СПб., РИЦ ПСПбГМУ, 2019. - 76 с.
http://de.1spbgmu.ru/servlet/course/142814/465007/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=465007&COURSE_ID=142814
Корженевская М.А. и др. Молекулярная биология и патология клетки. Часть III. Клеточные деления. Митоз, мейоз, апоптоз, канцерогенез, гаметогенез. - СПб., РИЦ ПСПбГМУ, 2019. - 52 с.
http://de.1spbgmu.ru/servlet/course/142814/465009/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=465009&COURSE_ID=142814
6. Корженевская М.А., Розенфельд С.В., Того Е.Ф., Карпова Е.В., Лаптиев С.А., Болонина В.П. «Неменделевская генетика и эпигенетические феномены», Учебное пособие. СПб, РИЦ ПСПб ГМУ, 2021. - 30с.

6.2 Дополнительная литература:

1. Пехов А.П., Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.П. Пехов. - 3-е изд., стереотип. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430729.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>
2. Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, Дж. Уотсон «Молекулярная

- биология клетки» 2-е издание, переработанное и дополненное, в 3 томах, под редакцией акад. Г. П. Георгиева, д-ра биол. наук Ю. С. Ченцова; Москва Мир 1994 г.
3. Дж.Солвей, Наглядная медицинская биохимия, перевод с англ. Под ред Северина Е.С., 3- изд. перераб и дополнен., Москва,ГЭОТАР-Медиа, 2015, -268с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий клинического практического типа по темам (разделам)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства для проведения занятий, академ. ч
			очная
1	Тема (раздел) 1 Клеточный и субклеточный уровни организации живых систем	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4	Собеседование – 2 Тесты на практических занятиях – 0,15
2	Тема (раздел) 2 Морфологические структуры клеток млекопитающих. Поверхностный аппарат клеток. Цитоскелет. Органеллы.	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4	Собеседование – 2 Тесты на практических занятиях – 0,15
3	Тема (раздел) 3 Механизмы узнавания и передачи сигналов в клетках	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4	Собеседование – 2 Тесты на практических занятиях – 0,15
4	Тема (раздел) 4 Клеточный цикл	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4	Собеседование – 2 Тесты на практических занятиях – 0,15

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, четырехбалльная, тахометрическая)
1	<i>Экзамен</i>	1-я часть экзамена: Ответы на экзаменационные вопросы (4-ре вопроса в билете)	Система стандартизированных заданий (билетов)	<p><i>Критерии оценивания преподавателем части экзамена:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); – умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; – логичность, последовательность изложения ответа; – наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; – аргументированность, доказательность излагаемого материала. <p><i>Описание шкалы оценивания части экзамена</i></p> <p>Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с</p>

№ п/ п	Наименован ие формы проведения промежуточ ной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (<i>шкалы: 0–100%, четырёхбалльная, тахометрическая</i>)
				<p>практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает тему или задание, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p>

№ п/ п	Наименован ие формы проведения промежуточ ной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (<i>шкалы: 0–100%, четырёхбалльная, тахометрическая</i>)
				<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если его ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно</p>
		2-я часть экзамена: выполнение обучающимися практико-	Практико-ориентированные задания (Билеты)	<i>Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части</i>

№ п/ п	Наименован ие формы проведения промежуточ ной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шквал оценивания (шкалы: 0–100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
		ориентированных заданий (распознавание клеточных структур и процессов по фотографии)		<p><i>экзамена:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); – умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; – логичность, последовательность изложения ответа; – наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; – аргументированность, доказательность излагаемого материала. <p><i>Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части экзамена</i></p> <p>Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно</p>

№ п/ п	Наименован ие формы проведения промежуточ ной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (<i>шкалы: 0–100%, четырёхбалльная, тахометрическая</i>)
				<p>справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает тему или задание, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка</p>

№ п/ п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
				<p>«удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если его ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер. Оценка</p> <p>«неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно. Итоговая оценка за экзамен выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов</p>

№ п/п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, четырехбалльная, тахометрическая)
				выполнения ими частей

Всего баллов за промежуточную аттестацию (экзамен):

от 25 до 40 баллов:

- отлично «5» - 36–40 б.
- хорошо «4» - 31–35 б.
- удовлетворительно «3» - 25–30 б.
- неудовлетворительно «0» – 24 б.

Итоговая оценка за дисциплину:

Выставляется по результатам суммы текущей и промежуточной аттестации:

0–60 баллов - неудовлетворительно

61–73 балла - удовлетворительно

74–84 балла - хорошо

85–100 баллов - отлично

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Тестирование

1. Мембранные белки не могут:

- выступать над мембраной с одной стороны
- целиком сворачиваться внутри гидрофобной фазы
- несколько раз пронизывать билипидный слой
- ковалентно пришиваться к липидам

2. В состав мембранных гликолипидов не входят:

- спирты
- аминокислоты
- жирные кислоты
- олигосахариды

3. В состав мембранных фосфолипидов могут входить:

- стероиды
- спирты
- аминокислоты
- жирные кислоты

4. Жидкость мембраны зависит от:

- белкового состава
- длины хвостов у липидов
- степени подвижности липидов
- строения головки липида

5. Гликокаликс располагается:

- под мембраной
- внутри мембраны
- над мембраной
- в цитоплазме клеток

Коллоквиум 1

Поверхностный аппарат клетки

1. Мембранные белки не могут:
 - выступать над мембраной с одной стороны
 - целиком сворачиваться внутри гидрофобной фазы
 - несколько раз пронизывать билипидный слой
 - ковалентно пришиваться к липидам
2. В состав мембранных гликолипидов не входят:
 - спирты
 - аминокислоты
 - жирные кислоты
 - олигосахариды
3. В состав мембранных фосфолипидов могут входить:
 - стероиды
 - спирты
 - аминокислоты
 - жирные кислоты
4. Жидкость мембраны зависит от:
 - белкового состава
 - длины хвостов у липидов
 - степени подвижности липидов
 - строения головки липида
5. Гликокаликс располагается:
 - под мембраной
 - внутри мембраны
 - над мембраной
 - в цитоплазме клеток
6. Мембранные липиды отличаются от жиров:
 - наличием хвостов
 - присутствием жирных кислот
 - гидрофобностью
 - амфипатичностью
7. Мембранные белки не выполняют следующей функции:
 - структурной
 - ферментативной
 - рецепторной
 - контактной
8. В состав гликокаликса входят:
 - витамины
 - углеводы
 - карбоновые кислоты
 - холестерол
9. Микрофиламенты состоят из белка:
 - актина
 - эластина
 - коллагена
 - профиллина
10. Прочность скелетных фибрилл обусловлена тем, что они:
 - собираются в определенную фазу Луны
 - имеют структуру, подобную кирпичной кладке
 - построены из фибриллярных белков
 - прикреплены к мембране

11. Биение жгутиков у эукариот зависит от работы:
 - актин-миозиновой системы
 - тубулин-динеиновой системы
 - тубулин-кинезиновой системы
 - белка флагеллина
12. Микротрубочки состоят из белка:
 - кератина
 - актина
 - тубулина
 - миозина
13. Микротрубочки не входят в состав:
 - центриолей
 - веретена деления
 - гликокаликса клетки
 - ресничек
14. Мембранные пузырьки в клетке могут двигаться вдоль:
 - скелетных фибрилл
 - микротрубочек
 - актиновых филаментов
 - коллагеновых фибрилл
15. Наибольший диаметр имеют:
 - скелетные фибриллы
 - актиновые филаменты
 - микротрубочки
 - тонофибриллы
16. Натрий попадает в клетку с помощью:
 - активного транспорта
 - пассивного транспорта
 - свободного транспорта
 - экзоцитоза
17. Не могут попасть в клетку с помощью простой диффузии:
 - углекислый газ
 - хлорид натрия
 - метиловый спирт
 - витамин А
18. Глюкоза может попадать в клетку с помощью:
 - свободного транспорта
 - экзоцитоза
 - первичного активного транспорта
 - пассивного транспорта
19. Затрат энергии АТФ не требуют следующие виды транспорта:
 - активный
 - пассивный
 - свободный
 - транцитоз
20. С помощью пассивного транспорта в клетку могут проходить:
 - крупные частицы
 - гидрофобные молекулы
 - полярные молекулы
 - ионы
21. Эндоцитоз - это транспорт веществ:
 - из клетки

- в клетку
 - через клетку насквозь
 - в ядро
22. Изолирующие контакты:
 - изолируют внутреннее содержимое клетки от внешней среды
 - соединяют клетки с внеклеточным матриксом
 - отделяют внутреннюю среду организма от внешней
 - ограничивают друг от друга полости тела
 23. Изолирующие контакты встречаются:
 - в соединительных тканях
 - в мышечных тканях
 - в эпителиальных тканях
 - в нервных тканях
 24. Функции постоянных механических контактов:
 - передача сигнала между клетками
 - ограничение полостей тела
 - перераспределение механической нагрузки
 - поддержание многоклеточности
 25. В состав точечной десмосомы не входят:
 - молекулы клеточной адгезии
 - микротрубочки
 - скелетные фибриллы
 - белки десмоплакины
 26. Щелевые контакты образованы белками:
 - кератинами
 - катгеринами
 - коллагенами
 - коннексинами
 27. Метаболическая функция ПАК обеспечивается работой:
 - гликолипидов
 - фосфолипидов
 - миозина
 - белков
 - ферментов
 28. Молекулами аутоантигенов не могут быть:
 - гликолипины
 - фосфатидная кислота
 - гликопротеиды
 - белки
 29. Аденилатциклаза это:
 - переносчик
 - рецептор
 - фермент
 - фактор транскрипции
 30. Цитоплазматические рецепторы не могут выполнять следующие функции:
 - взаимодействовать с G-белком
 - взаимодействовать с ДНК
 - фосфорилировать белки
 - связываться с сигнальной молекулой
 31. цАМФ называется вторичным посредником, потому что она:
 - разносится кровью по всему организму
 - легко проходит через коннексоны

- синтезируется железами внутренней секреции
 - мелкая молекула которая легко распространяется внутри клетки
32. Эндокринные болезни не могут быть связаны с дефектами:
- железы внутренней секреции
 - рецепторов
 - лизосом
 - белков-переносчиков
33. Протеинкиназы:
- фосфорилируют белки
 - образуют сахарофосфатные связи в ДНК
 - катализируют реакции гидролиза
 - транспортируют остатки фосфорной кислоты через плазмалемму
34. Антигены групп крови системы АВО отличаются друг от друга:
- аминокислотными остатками
 - олигосахаридами
 - нуклеотидами
 - карбоксильными группами
35. Пассивный транспорт в отличие от свободного:
- идет против градиента концентрации
 - требует затрат энергии
 - требует участия белков переносчиков
 - идет с меньшей скоростью
36. Полимеризацию микротрубочек блокирует:
- актин
 - колхицин
 - динеин
 - кинезин
37. Для перемещения клетки по субстрату требуется работа:
- актин-миозиновой системы
 - тубулин-динеиновой системы
 - аденилатциклазной системы
 - тубулин-кинезиновой системы
38. Полимеризация кла гринов необходима для:
- макропиноцитоза
 - фагоцитоза
 - атипичного экзоцитоза
 - микропиноцитоза
39. Скорость движения липидов в билипидном слое не зависит от:
- длины хвостов липидов
 - температуры
 - давления
 - присутствия рецепторов
40. Из микротрубочек состоят:
- рибосомы
 - центриоли
 - митохондрии
 - пероксисомы

Коллоквиум 2

Цитоплазма и органоиды клетки

1. Клеточный центр состоит из:

- одной центриоли
 - трех центриолей
 - четырёх центриолей
 - двух центриолей
2. Синтезировать белок могут:
 - лизосомы
 - рибосомы
 - пероксисомы
 - микротрубочки
 3. Рибосомы представляют собой:
 - комплекс микротрубочек
 - два мембранных цилиндра
 - две немембранные субъединицы грибовидной формы
 - комплекс двух округлых мембранных телец
 4. К немембранным органоидам относятся:
 - гранулы гликогена
 - лизосомы
 - пероксисомы
 - клеточный центр
 5. Гладкая ЭПС осуществляет синтез:
 - белков
 - углеводов
 - липидов
 - нуклеиновых кислот
 6. Функция гладкой ЭПС:
 - синтез белков
 - синтез АТФ
 - деградация ДНК
 - детоксикация ксенобиотиков
 7. Стенки гладкой ЭПС :
 - состоят из микротрубочек
 - состоят из микрофиламентов
 - образованы мембраной
 - состоят только из белков
 8. Синтез липидов это функция:
 - митохондрий
 - шероховатой ЭПС
 - гладкой ЭПС
 - пероксисом
 9. Активные переносчики ионов кальция могут:
 - закачивать их в клетку
 - выкачивать их из гладкой ЭПС
 - выкачивать их из митохондрий
 - закачивать их внутрь гладкой ЭПС
 10. Шероховатая ЭПС осуществляет:
 - синтез мембранных липидов
 - химические модификации белков
 - синтез углеводов
 - сегрегацию белков
 11. Через шероховатую ЭПС проходят:
 - все белки
 - белки секретируемые клеткой

- белки пероксисом
 - белки микротрубочек
12. Шероховатая ЭПС представляет собой:
 - систему сообщающихся между собой мембранных полостей
 - систему изолированных мембранных полостей
 - разветвленный мембранный органоид связанный с плазмалеммой
 - систему мембранных трубочек и пузырьков
 13. Белки из ЭПС попадают:
 - в цитоплазму
 - в митохондрии
 - в комплекс Гольджи
 - в рибосомы
 14. К функциям комплекса Гольджи относятся:
 - образование рибосом
 - синтез холестерина
 - химические модификации нуклеотидов
 - участие в образовании лизосом
 15. Комплекс Гольджи осуществляет:
 - окисление жирных кислот
 - образование гликозаминогликанов
 - синтез нуклеиновых кислот
 - образование пероксисом
 16. Сортировка белков в комплексе Гольджи происходит в:
 - цис отделе
 - транс отделе
 - медиальном отделе
 - кардиальном отделе
 17. Комплекс Гольджи выполняет следующие функции:
 - синтез АТФ
 - удвоение ДНК
 - сегрегация белков
 - синтез фосфолипидов
 18. Пероксисомы образуются:
 - в ядре
 - путем деления существующих
 - в комплексе Гольджи
 - в клеточном центре
 19. Жирные кислоты расщепляются в:
 - лизосомах
 - пероксисомах
 - клеточном центре
 - рибосомах
 20. Липиды поступают в пероксисомы из:
 - ядра
 - шероховатой ЭПС
 - рибосом
 - гладкой ЭПС
 21. В мышцах человека при недостатке кислорода образуется:
 - молочная кислота
 - этиловый спирт
 - уксусная кислота
 - муравьиный альдегид

22. АТФ синтезируется:
 - в комплексе Гольджи
 - в рибосомах
 - в клеточном центре
 - в митохондриях
23. Источником энергии для работы АТФ-синтазы является:
 - АДФ
 - градиент протонов на внутренней мембране
 - кислород
 - вода
24. Лизосомы образуются:
 - в ядре
 - в митохондриях
 - путем деления существующих
 - с участием комплекса Гольджи
25. Лизосомы не содержат:
 - оксид азота
 - гидролазы
 - АТФазы
 - сложные полисахариды
26. В лизосомах происходит:
 - расщепление жирных кислот
 - расщепление липидов до жирных кислот и глицерина
 - расщепление перекиси водорода
 - синтез жирных кислот
27. Причиной активации ферментов в лизосоме служит:
 - повышение температуры
 - насыщение витаминами
 - закисление внутренней среды органоида
 - защелачивание внутренней среды органоида
28. Причиной болезней накопления является:
 - попадание в клетку тяжелых металлов
 - нарушение работы некоторых гидролаз
 - отсутствие рибосом
 - нарушение работы митохондрий
29. Гидролазы могут:
 - расщеплять полимеры до мономеров
 - присоединять к белкам остаток фосфорной кислоты
 - синтезировать углеводы
 - окислять фенолы
30. Гетерофагический цикл это:
 - синтез жирных кислот
 - расщепление внутриклеточных структур
 - расщепление внеклеточных структур
 - расщепление жирных кислот
31. Гидролазы лизосом работают в:
 - нейтральной среде
 - щелочной среде
 - кислой среде
 - соленой воде
32. Гидролазы содержатся в:
 - пероксисомах

- клеточном центре
 - лизосомах
 - рибосомах
33. Клеточный центр участвует в:
- синтезе белков
 - хранении генетической информации
 - синтезе рибосом
 - делении клетки
34. Гликолиз это:
- анаэробное расщепление гликогена
 - аэробное расщепление глюкозы
 - один из этапов энергетического обмена
 - синтез гликогена
35. Белки митохондрий синтезируются в:
- ядре
 - на шероховатой ЭПС
 - комплексе Гольджи
 - цитоплазме
36. Электронтранспортная цепь в митохондриях расположена:
- в матриксе
 - в наружной мембране
 - в межмембранном пространстве
 - во внутренней мембране
37. Наружная мембрана митохондрий отличается от внутренней:
- присутствием кардиолипина
 - большим количеством белков
 - меньшим количеством белков
 - меньшим количеством липидов
38. В цикле Кребса:
- выделяется аммиак
 - выделяется кислород
 - окисляется уксусная кислота
 - образуется три молекулы ФАДН.
39. Геном митохондрий:
- кодирует все белки митохондрий
 - содержит гены для тРНК
 - кодирует некоторые ядерные белки
 - содержит все гены для белков электронтранспортной цепи

Жизненный цикл клетки ,митоз, мейоз, гаметогенез, оплодотворение, раннее развитие зародыша

1. Бивалентами называют:
 - перетяжки в хромосомах, к которым прикрепляются нити веретена деления
 - половинки хромосом, которые расходятся во время митоза
 - слившиеся гомологичные хромосомы при мейозе
 - деспирализованные, невидимые в микроскоп хромосомы
2. Биологическое значение мейоза заключается в обеспечении:
 - генетической стабильности
 - генетической изменчивости
 - регенерации тканей и увеличения числа клеток в организме
 - бесполого размножения

3. В анафазе митоза происходит расхождение:
 - негомологичных хромосом
 - гомологичных хромосом
 - центриолей
 - хроматид
4. В какой фазе митоза образуется веретено деления?
 - анафаза
 - профаза
 - метафаза
 - телофаза
5. В чем заключается биологическая сущность мейоза?
 - уменьшение числа хромосом вдвое и образование гаплоидных гамет
 - неизменный состав хромосом у дочерних клеток
 - одинаковое распределение цитоплазмы между дочерними клетками
 - одна зрелая половая клетка дает четыре гаметы
6. В чем заключается биологическое значение митоза?
 - в точной передаче наследственной информации каждому из дочерних ядер
 - каждая материнская клетка воспроизводит четыре себе подобных
 - каждая материнская клетка воспроизводит одну себе подобную дочернюю клетку
 - в процессе митоза происходит созревание половых клеток
7. Главный механизм роста многоклеточных организмов - это:
 - мейоз
 - митоз
 - цитокинез
 - амитоз
8. Какой процесс в мейозе называют конъюгацией?
 - образование хроматид
 - расхождение хроматид
 - процесс сближения гомологичных хромосом
 - перекрест участков гомологичных хромосом
9. Какой процесс в мейозе называется кроссинговером?
 - разъединение хромосом
 - обмен одинаковыми (гомологичными) участками хромосом
 - расхождение хроматид
 - спирализация хромосом
10. Очередность стадий митоза следующая:
 - профаза, метафаза, анафаза, телофаза
 - метафаза, телофаза, профаза, анафаза
 - профаза, метафаза, телофаза, анафаза
 - телофаза, профаза, метафаза, анафаза
11. Кроссинговер происходит на стадиях:
 - зиготены
 - диакинеза
 - пахитены
 - диплотены
12. При митозе деление цитоплазмы клетки происходит в:
 - анафазе
 - метафазе
 - профазе
 - цитотомии
13. При образовании гамет редукционное деление происходит на стадиях:
 - созревания

- размножения
 - роста
 - формирования
14. Хромосомы в клетке становятся двуххроматидными в:
 - пресинтетическом периоде
 - синтетическом периоде
 - профазе митоза
 - постсинтетическом периоде
 15. Хроматиды становятся видимыми в световой микроскоп благодаря:
 - репликации
 - спирализации
 - рекомбинации
 - их расхождению
 16. Конъюгация хромосом необходима для:
 - удвоения генетического материала
 - правильного расхождения хроматид в анафазе II
 - правильного расхождения гомологичных хромосом в анафазе I
 - образования веретена деления
 17. Каспазы участвуют в:
 - регуляции действия генов
 - компактизации хроматина
 - реализации запрограммированной клеточной гибели
 - альтернативном сплайсинге
 18. Переход клетки из G1 в S период опосредуется:
 - повышением концентрации циклина D
 - активацией синтеза гистонов
 - подавлением синтеза АТФ
 - образованием комплекса циклина В с протеинкиназой СДК1
 19. Во время овуляции из яичника женщины выходит:
 - яйцеклетка
 - оогония
 - ооцит 1-го порядка
 - ооцит 2-го порядка
 20. Сперматоцит 1-го порядка отличается от сперматогониев:
 - плоидностью
 - наличием акросомы
 - наличием жгутика
 - размерами
 21. Сперматиды отличаются от сперматогониев:
 - наличием центриолей
 - запасами желтка
 - плоидностью
 - количеством ядер
 22. Установите последовательность событий, происходящих в интерфазе:
 - а. синтез тубулинов
 - б. удвоение хромосом
 - в. синтез МСФ- белка
 - г. удвоение клеточного центра
 - д. синтез S - белка
 23. Сколько хроматид входит в состав хромосом в G1 период интерфазы:

а.-1	в.-3
б.-2	г.-4

24. Сколько хроматид входит в состав хромосом, находящихся в профазе:
 а.-1 в.-3
 б.-2 г.-4
25. Назовите функции МСФ-белка.
26. К причинам, вызывающим клеточные деления относятся:
 а. увеличение размеров и объема клетки
 б. изменение соотношения ядра и цитоплазмы
 в. синтез факторов роста
 г. все выше перечисленное
27. В каком периоде клеточного цикла происходит синтез митогенов?
28. Дайте определение митоза
29. В результате митоза из одной 2п клетки образуются:
 а. одна 2п клетка
 б. две 1п клетки
 в. две 2п клетки
 г. четыре 2п клетки
30. В какой фазе митоза происходит расхождение хроматид:
 а. метафаза
 б. профаза
 в. анафаза
 г. телофаза
31. Кинетохор - это _____
32. Сколько нитей веретена деления прикрепляется к хромосоме на стадии метафазы митоза:
 а.-1 в.-3
 б.-2 г.-4
33. К какому участку хромосомы прикрепляется нити веретена деления:
 а. центросоме
 б. центриоли
 в. центромере
 г. теломере
34. Каково биологическое значение митоза?
35. Установите правильную последовательность событий в телофазе и цитокинезе:
 а. появление борозды деления
 б. восстановления ядрышка
 в. деспирализация хромосом
 г. восстановление ядерной оболочки
 д. распределение клеточных органоидов
36. Сопоставьте процессы, происходящие в митозе с соответствующей фазой:
 а. расхождение хроматид
 б. спирализация хромосом
 в. восстановление ядерной оболочки
 г. формирование веретена деления
 д. расхождение клеточных центров
37. Установите правильную последовательность событий митоза:
 а. восстановление ядерной оболочки
 б. разборка поровых комплексов
 в. формирование веретена деления
 г. спирализация хромосом
 д. формирование борозды деления
 е. расхождение хроматид
38. Что такое апоптоз?

39. Установите последовательность событий в клетке при апоптозе:
- фрагментация клетки
 - конденсация хроматина
 - выпячивания клеточной мембраны
 - разрушение ядра и цитоплазмы
40. Какие органы или клетки образуют сигналы клеточной гибели:
- нервные клетки
 - эритроциты
 - гипоталамус
 - клетки иммунной системы
41. Каково значение каспаз при апоптозе:
- синтез транскрипционных факторов
 - расщепление прокаспаз и белков цитоскелета
 - синтез ДНК-полимеразы
 - расщепление олигосахаридов
42. В основе патогенеза каких заболеваний лежат нарушения апоптоза:
- холера
 - гемофилия
 - различные опухоли
 - атеросклероз
43. Назовите свойства характерные для раковых клеток
44. Что является главным индуктором апоптоза?
45. Установите соотношение между продуктами и генами контроля клеточных делений.
продукты генов: ФР, РВ, р53, ВРСА, MLH, MSH
- гены стимуляции кл. делений
 - гены подавления кл. деления
 - гены стабильности генома
46. Каково происхождение вирусных онкогенов?
47. Каковы этапы формирования злокачественных опухолей?
48. Назовите вещества, которые не относятся к канцерогенным:
- афлотоксин
 - никотин,
 - тяжелые металлы
 - вода
49. Дайте определение мейоза
50. При мейозе из одной 2п клетки образуются:
- две 2п клетки
 - две 1п клетки
 - четыре 2п клетки
 - четыре 1п клетки
51. Соотнесите события, происходящие в профазе 1:
- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| а. спирализация хромосом | стадии профазы 1: |
| б. конъюгация | лептонема, диакинез, пахинема, |
| в. кроссинговер | зигонема, диплонема |
| г. амплификация ДНК | |
| д. образование хиазм | |
| е. образование бивалентов | |
52. Установите правильную последовательность событий в мейозе 1:
- кроссинговер
 - спирализация хромосом в конъюгация.
 - расхождение хромосом
 - выстраивание бивалентов на экваторе

- е. расхождение клеточного центра
- 53. Чем завершается первое деление мейоза:
 - а. уменьшением числа хромосом в 2 раза
 - б. уменьшением числа хромосом на 2 хромосомы
 - в. сохранением числа хромосом
 - г. увеличением числа хромосом
- 54. Сколько нитей веретена деления прикрепляется к каждой хромосоме на метафазе 1 деления мейоза?
- 55. Каково биологическое значение мейоза?
- 56. Мужской половой гормон-тестостерон синтезируется:
 - а. кл. Лейдига
 - б. кл. Сертоли
 - в. сперматогониями
 - г. сперматоцитами 1 порядка
- 57. Созревание сперматозоидов в мужском организме происходит:
 - а. с 13-14 лет
 - б. только внутриутробно
 - в. всю жизнь
 - г. с 50 до 55 лет
- 58. Что происходит при спермиогенезе?
- 59. Каково значение акросомы?
- 60. Сколько зрелых сперматозоидов образуется из одного сперматогония?
- 61. Где в организме человека происходит сперматогенез?
- 62. В какой зоне тестикул происходит мейоз:
 - а. зона деления
 - б. зона роста
 - в. зона созревания
 - г. зона формирования
- 63. Сколько яйцеклеток образуется из одного овогония?
- 64. Где в женском организме происходит образование яйцеклеток?
- 65. Укажите, какие функции НЕ характерны для фолликулярных клеток:
 - а. питание овоцитов
 - б. выделение ц-АМФ
 - в. выделение жидкости
 - г. выделение тестостерона
- 66. Каковы особенности овогенеза у человека?
- 67. Что такое овуляция?

Вопросы для собеседования по теме « Поверхностный аппарат клетки»:

- 1.Общая организация и химический состав клеток.
- 2.Строение поверхностного аппарата клетки (компоненты ПАК).
- 3.Мембрана – химический состав, модели мембран.
- 4.Гликокаликс - строение и функции.
- 5.Субмембранный комплекс - строение, функции тонких фибрилл, микрофибрилл, промежуточных филаментов и микротрубочек.
6. Транспортная функция поверхностного аппарата клетки (транспорт молекул и ионов; цитоз).
- 7.Контактная функция ПАК.
- 8.Рецепторно-сигнальная функция ПАК, механизмы передачи сигнала в клетке.

9. Метаболическая функция ПАК.
10. Локомоторная функция ПАК.
11. Индивидуализирующая функция ПАК.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Типы клеточной организации. Клеточная теория.
2. Основные методы морфологического исследования клеток.
3. Строение поверхностного аппарата эукариотической клетки.
4. Цитоскелет клетки.
5. Барьерно-транспортная функция поверхностного аппарата клетки.
6. Индивидуализирующая (антигенная) функция поверхностного аппарата.
7. Рецепторно-сигнальная функция, механизмы передачи сигнала в клетку.
8. Механизмы передачи сигналов внутри клетки.
9. Роль цитокинов, киназ и микровезикул в передаче клеточных сигналов.
10. Структура и функции клеточных контактов.
11. Локомоторная и метаболическая функции поверхностного аппарата.
12. Структура цитоплазмы. Эндоплазматическая сеть, строение и функции.
13. Комплекс Гольджи. Строение и функции.
14. Лизосомы, строение и функции
15. Пероксисомы, строение и функции.
16. Митохондрии, строение и функции
17. Энергетический обмен в клетке.
18. Немембранные органеллы.
19. Общая характеристика клеточного цикла.
20. Интерфаза и ее значение в жизни клетки
21. Митоз и его биологическое значение.
22. Апоптоз, его механизмы.
23. Молекулярные основы канцерогенеза.
24. Мейоз и его биологическое значение.
25. Сперматогенез.
26. Овогенез.
27. Строение половых клеток.
28. Антигенные свойства мембранных белков, маркеры дифференцировки и тканеспецифические антигены
29. Принципы идентификации клеток, кластеры дифференцировки и антигены системы HLA
30. Метаболическая функция, транспортные белки, влияние на метаболизм клетки, Внутриклеточные киназы.
31. Регулирование отдельных метаболических, рецепторных путей, роль фосфокиназ и других сигнальных молекул, в клетках
32. Белки цитоскелета и их значение. Тубулины, актины, миозины.
33. Состав внеклеточного матрикса: кератины, эластин, коллаген, фибронектин и др. его метаболизм и ремоделинг в норме и патологии.
34. Система мембранных, цитоплазматических и ядерных рецепторов. Сети внутриклеточного сигналинга.
35. Общая схема регуляции деления/дифференцировки клеток.
36. Межклеточный сигналинг: понятие о системе цитокинов и хемокинов, их роль в передаче сигналов.
37. Межклеточные взаимодействия (мостики, рецепторы, коллаген и т.д.) при передаче сигнала и формировании межклеточных контактов

- 38. Микровезикулы, их происхождение, состав и биологические эффекты
- 39. Молекулы клеточной адгезии и их роль в клетке
- 40. Виды клеточных контактов и их значение
- 41. Строение вирусов и бактерий

Пример оформления экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова Министерства здравоохранения РФ» Кафедра медицинской биологии и генетики	
Специальность «Биология», профиль «Медицинские биотехнологии»	Дисциплина «Клеточная биология»
	Семестр 1
Экзаменационный билет № 1	
1. Типы клеточной организации. Клеточная теория.	
2. Строение поверхностного аппарата эукариотической клетки.	
3. Рецепторно-сигнальная функция.	
4. Апоптоз.	
5. Распознать клеточную структуру на фотографии	
Утверждаю: Зав. кафедрой Корженевская М.А. <i>(подпись)</i> «__» _____ 20__ года	

7.4 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенции ОПК – 1 (ИД-1), ОПК – 2 (ИД-2), ОПК – 3 (ИД-3), ОПК – 7 (ИД4) осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль сформированности на этапе текущей, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- общетеоретические вопросы биологии, необходимые для формирования естественнонаучного мировоззрения и практической деятельности будущего специалиста по медицинским биотехнологиям;

- представления о человеке, как о центральном объекте изучения в медицинской биологии;

- основные особенности организации клеточного уровня: строение и функции клеток, биологические характеристики и значение клеточных делений;

Уметь:

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- применять биологические знания для осмысления процессов, происходящих в живой природе, организме и клетке;
- пользоваться лабораторным оборудованием, работать с микроскопом;

Владеть:

- базовыми технологиями преобразования информации, техникой работы в сети Интернет,
- биологическим и медико-функциональным понятийным аппаратом,
- поиском, анализом, сопоставлением и оценкой информации, содержащейся в различных источниках о сущности процессов в живой материи;

Студент должен использовать эти знания и умения на всех последующих этапах обучения и в будущей практической деятельности.

Положения о распределении балльно-рейтинговой системы (БРС) оценки результатов обучения по дисциплинам на кафедре медицинской биологии и генетики

Настоящее «Положение о балльно-рейтинговой системе организации учебного процесса на кафедре медицинской биологии и генетики ФГБОУ ВО ПСПбМГУ им. И.П. Павлова Минздрава России» (далее – положение) разработано в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе организации учебного процесса в ФГБОУ ВО ПСПбМГУ им. И.П. Павлова Минздрава России».

Виды деятельности		Баллы
Экзамен (зачет Учебного плана)		от 25 до 40
Оценка деятельности обучающегося при изучении	Практические умения, предусмотренные учебной программой	от 0 до 5 баллов
	Теоретическая подготовка	от 0 до 30 баллов
	Самостоятельная работа	от 0 до 15 баллов
	Учебная дисциплина	от 0 до 10 баллов
Итого:		100 баллов

7.4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования. Тестирование через интерактивную систему Академик НТ.
2. Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации высшего профессионального образования.
3. Положение об организации и проведении текущего контроля знаний и промежуточной

аттестации интернов, ординаторов факультета последипломного образования в ФГБОУ ВО

ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.

4. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО ПСПбГМУ

им. И.П. Павлова Минздрава России.

5. Положение о балльно-рейтинговой системе для обучающихся по образовательным программам. Положение о распределении рейтинговых баллов оценки результатов обучения дисциплинам на кафедре медицинской биологии и генетики ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная литература:

1. Биология : учебник : в 2-х т. / [В. Н. Ярыгин и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013 - Т. 1. - 725 с. : ил., табл
2. Ярыгин В.Н., Биология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 736 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435649.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>
3. УК 1656 Биология : учебник : в 2-х т. / [В. Н. Ярыгин и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013 - . Т. 2. - 2013. - 553 с. : ил., табл. - НО (2), УО (150), ЧЗ (3)
4. Ярыгин В.Н., Биология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 560 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435656.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>
5. Корженевская М.А. и др. Молекулярная биология и патология клетки. Часть I. Структура и функции поверхностного аппарата клетки. Органоиды клетки. - СПб., РИЦ ПСПбГМУ, 2019. - 76 с.
http://de.1spbgmu.ru/servlet/course/142814/465007/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=465007&COURSE_ID=142814
Корженевская М.А. и др. Молекулярная биология и патология клетки. Часть III. Клеточные деления. Митоз, мейоз, апоптоз, канцерогенез, гаметогенез. - СПб., РИЦ ПСПбГМУ, 2019. - 52 с.
http://de.1spbgmu.ru/servlet/course/142814/465009/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=465009&COURSE_ID=142814
6. Корженевская М.А. , Розенфельд С.В. , Того Е.Ф., Карпова Е.В., Лаптиев С.А. , Болонина В.П «Неменделевская генетика и эпигенетические феномены», Учебное пособие.СПБ, РИЦ ПСПб ГМУ, 2021. -30с.

8.2 Дополнительная литература:

1. Пехов А.П., Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.П. Пехов. - 3-е изд., стереотип. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430729.html?SSr=03013415a010551c0>

b1b505khiga

2. Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, Дж. Уотсон «Молекулярная биология клетки» 2-е издание, переработанное и дополненное, в 3 томах, под редакцией акад. Г. П. Георгиева, д-ра биол. наук Ю. С. Ченцова; Москва Мир 1994 г.
3. Дж. Солвей, Наглядная медицинская биохимия, перевод с англ. Под ред Северина Е.С., 3- изд. перераб и дополнен., Москва, ГЭОТАР-Медиа, 2015, -268с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронные базы данных:

Каталог русскоязычных медицинских сайтов и статей - <http://www.medlook.ru/> [Molbiol.ru](http://molbiol.ru/) - <http://molbiol.ru/> Научно-информационный журнал <http://biofile.ru/bio/5241.html>

Научные журналы по биологии - <http://www.jcbi.ru/links/journals.htm>

Онлайн Книги -

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Books>

Периодические издания:

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
2. <http://wolframalpha.com> - Computational Knowledge Engine (Вычислительная поисковая система)
3. <http://www.scimagojr.com/> - SCImago Journal Rank (поисковая надстройка систем цитирования SCOPUS и Web Of Science)
4. <http://scholar.google.ru/> - информационно-поисковая система «Академия Google»
5. <http://www.scopus.com/search/form/authorFreeLookup.url> - поисковый сервис системы цитирования SCOPUS

Электронные базы данных

<http://www.medline.ru/>

<http://molbiol.ru/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>

www.nature.com/fertility

<http://www.ngri.org.uk/wessex/>

<http://gene-quantification.info/>

<http://jmg.bmj.com/>

<http://atlasgeneticsoncology.org/index.html>

<http://cde.spmu.runnet.ru/academicNT>

10. <http://schools.keldysh.rusch1964/project3> (Строение клетки)

11. <http://www.college.ru/biology/course/content/chapter1/section2/paragraph1/theory.html> (Прокариоты)

12. <http://molbiol.ru/pictures/list-biochem.html> (Митотический цикл)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Характеристика особенностей технологий обучения в Университете

В ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова освоение образовательных программ проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Имеются электронные библиотеки, обеспечивающие доступ к

профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам, а также к иным информационным ресурсам База тестовых заданий и справочных материалов создана в программе academicNT.

10.2 Особенности работы обучающегося по освоению дисциплины «Клеточная биология»

Обучающиеся при изучении учебной дисциплины используют образовательный контент, а также методические указания по проведению определенных видов занятий, рекомендации и пособия по данной дисциплине по работе с ним, разработанные профессорско-преподавательским составом (ППС) кафедры.

Успешное усвоение учебной дисциплины «**Клеточная Биология**» предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной работы. Обучающийся должен активно участвовать в выполнении видов практических работ, определенных для данной дисциплины. Проводимые на практических занятиях различных модульных тестирований и дают возможность непосредственно понять алгоритм применения теоретических знаний, излагаемых на лекциях и в учебниках.

В этой связи при проработке лекционного материала обучающиеся должны иметь в виду, что в лекциях раскрываются наиболее значимые вопросы учебного материала. Остальные осваиваются обучающимися в ходе других видов занятий и самостоятельной работы над учебным материалом.

Следует иметь в виду, что все разделы и темы дисциплины «**Клеточная Биология**» представлены в дидактически проработанной последовательности, что предусматривает логическую стройность курса и продуманную систему усвоения обучающимися учебного материала, поэтому нельзя приступать к изучению последующих тем (разделов), не усвоив предыдущих.

10.3 Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы в процессе освоения дисциплины

Вид работы	Контроль выполнения работы
Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	Собеседование
Работа с учебной и научной литературой	Собеседование
Ознакомление с видеоматериалами электронных ресурсов	Собеседование
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	Тестирование
Работа с тестами и вопросами для самопроверки	Тестирование Собеседование
Подготовка ко всем видам контрольных испытаний	Тестирование Собеседование

10.4 Методические указания для обучающихся по подготовке к занятиям

Изучение дисциплины «Клеточная Биология» предусматривает освоение четырех разделов, к которым относятся: 1- Клеточный и субклеточный уровни организации живых систем; 2- Морфологические структуры клеток млекопитающих. Поверхностный аппарат клеток. Цитоскелет. Органеллы; 3-Механизмы узнавания и передачи сигналов в клетках; 4- Клеточный цикл.

Изучение этих разделов (модулей) осуществляется в учебном процессе в виде активных и интерактивных форм практических занятий, лабораторных работ, самостоятельной работы и лекционного курса. Занятия предназначены для расширения и углубления знаний, обучающихся по учебной дисциплине «Клеточная биология», формирования умений и компетенций, предусмотренных стандартом. В ходе их изучения обучающимися реализуется верификационная функция степени усвоения учебного материала, они приобретают умения вести научную дискуссию. Кроме того, целью занятий является: проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения обучающимися программного материала; формирование и развитие умений, навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач, анализа профессионально-прикладных ситуаций; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Обучающийся должен изучить основную литературу по теме занятия, и, желательно, источники из списка дополнительной литературы, используемые для расширения объема знаний по теме (разделу), интернет-ресурсы. Интерактивные формы обучения составляют около 5 % от аудиторных занятий.

В реализации компетентностного подхода при изучении этих модулей студентами с помощью оптических приборов (микроскопов) самостоятельно определяются структуры клетки - органоиды, фазы митотического цикла и аппарат деления, строение гамет - яйцеклеток и сперматозоидов. В процессе изучения дисциплины происходит освоение студентами строения организма человека на клеточном уровне, механизмов деления клеток, клеточных основ наследственности. Проводится разбор ситуационных задач по перечисленным выше разделам.

По всем указанным модулям студентам демонстрируются компьютерные видеоролики и презентации.

Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента, способствуют овладению культурой мышления, способностью к устной и письменной форме логически правильного изложения результатов, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию и самореализации. При этом у студентов формируются: способность к переоценке накопленного опыта в условиях развития науки и практики, к анализу своих возможностей; умение приобретать новые знания, использовать различные формы обучения и информационно-образовательные технологии.

Самостоятельная работа с литературой, написание рефератов, участие в научной работе СНО, выступления с докладами на кафедральных конференциях и посещение элективных циклов кафедры формируют способность анализировать медицинские и социальные проблемы, умение использовать на практике достижения естественно-научных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента, способствуют овладению культурой мышления, способностью в устной и письменной форме логически правильно излагать результаты, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию и самореализации. При этом у студентов формируются: способность в условиях развития науки и практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, умение приобретать новые знания, использовать различные формы обучения и информационно-образовательные технологии.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

<https://events.webinar.ru/>

компьютерные обучающие программы;

тренинговые и тестирующие программы;

Электронные базы данных

1. <http://www.medline.ru/>
2. <http://molbiol.ru/>
3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
4. www.nature.com/fertility
5. <http://www.ngrl.org.uk/wessex/>
6. <http://gene-quantification.info/>
7. <http://jmg.bmj.com/>
8. <http://atlasgeneticsoncology.org/index.html>
9. <http://cde.spmu.runnet.ru/academicNT>
10. <http://scools.keldysh.rusch1964/project3> (Строение клетки)
11. <http://www.college.ru/biology/course/content/chapter1/section2/paragraph1/theory.html>
(Прокариоты)
12. <http://molbiol.ru/pictures/list-biochem.html> (Митотический цикл)

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
Учебная комната № 1 Письменный стол – 16 шт. Стул – 31 шт. Доска для письма мелом – 1шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 358, 4 этаж
Учебная комната №2 Стол – 13 шт. Стул – 25 шт. Доска для письма мелом – 1шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 357, 4 этаж
Учебная комната №3 Стол – 12 шт. Стул – 23 шт. Доска для письма мелом – 1шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 394, 4 этаж

Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт.	
Учебная комната №4 Стол – 16 шт. Стул – 34 шт. Доска для письма мелом – 1шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт. Интерактивная доска- 1 шт.	1197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 353, 4 этаж
Музей Стол – 18 шт. Стул – 35 шт. Доска для письма мелом – 1шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт. Интерактивная доска- 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 327, 4 этаж
Аудитория № 7 Посадочные места – 517 шт. Доска для письма маркером – 1шт. Видеопроектор – 1шт. Ноутбук (переносной) – 1шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 14, 4 этаж

Разработчик:

Заведующая кафедрой медицинской биологии и генетики, к.б.н., доцент М.А. Корженевская
Доцент кафедры медицинской биологии и генетики, к.б.н. С.В. Розенфельд

Рецензент:

Заведующий научным отделом биологии опухолевого роста, д.м.н., профессор Имянитов Е.Н.

Б1.О.03 Молекулярная биология

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в приобретение студентами общетеоретических биологических знаний, имеющих фундаментальное значение для научной и практической медицины: об организации и уровнях реализации генетической информации (ДНК и РНК), о строение генов и регуляции их экспрессии , о молекулярных механизмах клеточных процессов в норме и патологии . Биологические знания необходимы для формирования естественно - научного мировоззрения и практической деятельности будущего будущего специалиста в области медицинской биотехнологии.

1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

Изучение (получение знаний):

- изучение студентами основных молекулярных биологических процессов, обеспечивающих нормальное развитие, функционирование и существование организма человека;
- формирование у студентов представления о человеке, как о центральном объекте изучения в медицинской биологии, что позволяет осуществить преемственность между биологией и медициной;
- изучение студентами молекулярных механизмов формирования у человека нормальных и патологических признаков.

Формирование умений:

- анализ биологических явлений и процессов;
- формирование поисковых запросов.

Формирование навыков:

- выявления причинно-следственной связи биологических процессов и явлений;
- выявления и соотнесения заболеваний человека с методами диагностики для подтверждения/установления диагноза;
- формулирования обобщенных выводов на основе анализа информационных ресурсов путем самостоятельного поиска информации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения программы у студента должны быть сформированы компетенции. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ИД1 - Применяет знание о молекулярных особенностях функционирования клеток человека для решения профессиональных задач
	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ИД2 – Творчески использует знания молекулярных закономерностей клеточных процессов в сфере профессиональной деятельности
	ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных	ИД3 - Использует философские концепции знания о современных молекулярных клеточных

	процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	процессах для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности
	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	ИД4 – На основе знаний в области молекулярно-клеточных процессов самостоятельно определяет стратегию и проблематику исследований в сфере своей деятельности, принимает решения, выбирает, модифицирует методы и внедряет результаты работы

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная биология» изучается в V семестре и относится к базовой части Блока «1» учебного плана
Является обязательной дисциплиной.
Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36
<i>В том числе:</i>			
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	40	20	20
Лабораторная работа	0	0	0
Самостоятельная работа (всего)	63	36	27
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	9	-	9
Общая трудоемкость: часы зачетные единицы	144 4 з.е.	72 2 з.е.	72 2 з.е.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

5.1. Учебно-тематическое планирование дисциплины

Наименование темы (раздела)	Контактная работа, академ. ч			Самостоятельная работа,	Всего
	занятия лекцион	Практические занятия	Лаборатор-		

	-ного типа (лекции)		ные занятия	академ. ч	
Тема (раздел) 1 История открытия нуклеиновых кислот. Организация наследственного материала у эукариот, прокариот и вирусов.	4	6	0	9	19
Тема (раздел) 2 Гены и геномы. Характеристика генома человека.	4	6		10	20
Тема (раздел) 3 Реализация генетической информации. Матричные процессы: Репликация , транскрипция и трансляция. Репарация ДНК. Рекомбинация ДНК.	8	10	0	16	34
Тема (раздел) 4 Уровни регуляции работы генов. Генетический контроль раннего развития	8	10		12	30
Тема (раздел) 5 Генная инженерия. Ферменты рестриктазы, лигазы и полимеразы. Получение рекомбинантных ДНК. ПЦР, гибридизация, секвенирование ДНК, векторные молекулы, редактирование ДНК, трансгенные животные, генная терапия.	8	8	0	16	32

Всего (модуль «Молекулярная биология»)	32	40+0	63	135+9ч. экзамен =144ч
--	----	------	----	-----------------------

5.2 Содержание по темам (разделам) дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела	Формируемые компетенции, ИД
1.	<p>Организация наследственного материала у прокариот, эукариот и вирусов.</p> <p>История открытия нуклеиновых кислот</p>	<p>Доказательства ведущей роли ДНК как носителя генетической информации у бактерий и фагов. Общие принципы строения ДНК и РНК. Химический состав НК: азотистые основания, нуклеотиды и нуклеозиды. Полинуклеотидные цепи, модель двойной спирали Уотсона- Крика, водородные связи и фосфодиэфирные связи. Принцип комплементарности и антипараллельности цепей ДНК.</p> <p>Альтернативные формы ДНК. Структурные отличия правоспиральных В- и А- форм ДНК. Левоспиральная Z- форма ДНК; Генетический код и его свойства. Современная теория гена. Кодирующая и не кодирующая цепи ДНК.</p> <p>Уровни организации наследственного материала у про- и эукариот. Ядерный хроматин и хромосомы. Модальный хромосомный набор. Сборка ДНК и ядерных белков в хромосомах. Гистоны и негистоновые белки ядра.</p> <p>Нуклеосомный, нуклеомерный, хромомерный и хромосомный уровень организации. Гистоновый код, ремоделинг гистонов.</p> <p>РНК-содержащие вирусы .Структура РНК. Виды РНК и их функции -матричные , микро , малые ядерные, транспортные и рибосомальные.</p>	<p>ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4</p>

2.	<p>Гены и геномы. Характеристика генома человека.</p>	<p>Организация геномов прокариот, архей, эукариот, ДНК и РНК-содержащие вирусы. Концепция минимального генома. Эволюция геномов. Семейства гомологичных генов, ортологи и паралоги.</p> <p>Геном как система . Геном человека, факультативные и облигатные элементы генома. Мозаичное строение генов- интроны и экзоны. Классы генов, структурные и регуляторные гены. Типы повторяющихся последовательностей в геноме: тандемные повторы, мобильные генетические элементы(Alu, L1) псевдогены(альфа и бета-глобинов)-, мультигенные семейства генов(HLA). Транспозоны и их разновидности. Вирусы как мобильные элементы генома. Геномный импринтинг- ген FMR 1 (от англ. fragile mental retardation), локализованного в X-хромосоме Xq27.3.</p>	<p>ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4</p>
3.	<p>Реализация генетического материала Репликация, транскрипция и трансляция. Репарация ДНК. Рекомбинация ДНК,</p>	<p>Полуконсервативный принцип репликации хромосом, суть и доказательство. Инициация, элонгация и терминация репликации. Открытие бактериальной ДНК-полимеразы I (А. Корнберг, E.coli)), II и III полимеразы; их функции. Молекулярные механизмы синтеза ДНК в репликативной вилке на примере E.coli. ДНК-лигаза и механизмы ее действия.</p> <p>Репликация ДНК у эукариот Проблема инициации репликации с помощью РНК-затравки. Понятие реплисома, белки, участвующие в репликации. Лидирующая и отстающая нити ДНК, механизмы их согласованного синтеза. Фрагменты Оказаки. Ориджины репликации. ДНК-полимеразы эукариот. Отличия механизмов репликации прокариот и эукариот. Модели рекомбинации, приводящие к конверсии на основе гомологии. Роль одно-и двунитевых разрывов в ДНК. Гетеродуплексы. Миграция ветвей и изомеризация полухиазмы. Разрешение полухиазмы, генная конверсия с кроссинговером и без кроссинговера. Молекулярная модель рекомбинации Р. Холлидея (кроссинговер). Возникновение хромосомных перестроек. Системы сайт-специфической рекомбинации без гомологии, их ферментативный аппарат. Перестройки в последовательностях ДНК иммуноглобулинов как пример сайт-специфической рекомбинации у многоклеточных</p>	<p>ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4</p>

		<p>животных. Другие типы рекомбинации без гомологии.</p> <p>Транспозиции: перемещение транспозонов.</p> <p>Незаконная рекомбинация: репарация двунитевых разрывов в ДНК с негомологичным соединением концов.</p> <p>Транскрипция .Единица транскрипции у про- и эукариот, ее структурные элементы. РНК-полимераза E. coli. Структура бактериального промотора и инициация транскрипции у прокариот. Стадии транскрипционного цикла, завершение транскрипции. Структура лактозного оперона.</p> <p>Транскрипция генов эукариот, регуляторы транскрипции: энхансеры, сайленсеры, изоляторы. Характеристика РНК-полимераз эукариот. Структура эукариотического промотора. Характеристика ДНК-связывающих белковых доменов у эукариот(спираль-поворот-спираль, гомеодомен, спираль-петля-спираль, «лейциновая застежка», «цинковые пальцы»).</p> <p>Модификация концов мРНК эукариот, ее значение. Матричная (информационная) РНК, ее структура и функциональные участки у прокариот и эукариот. Механизм сплайсинга пре-мРНК в ядре. Сплайсосома. . Структура тРНК, роль модифицированных нуклеотидов.</p> <p>Процессинг пре-тРНК</p> <p>Петли, дефекты и внутренние петли шпилек РНК. Третичная структура одноцепочечных РНК.</p> <p>Процессинг рРНК у про- и эукариот.</p> <p>Метилирование и другие модификации рРНК в ядрышке.</p> <p>Транскриптом, кодирующие и некодирующие РНК. Роль малых РНК. Регуляторные mi-pi-si-РНК, замалчивание или сайленсинг генов.</p> <p>Структура рибосом про- и эукариот, входящие в состав рибосомные РНК и белки.</p> <p>Функциональные участки рибосом.</p> <p>Инициация, элонгации и терминации трансляции у про- и эукариот.</p> <p>Посттрансляционная модификация белков в активные формы. Фолдинг и деградация белков.</p> <p>Системы репарации ДНК. Факторы и механизмы мутагенеза. Антимутагенные механизмы. Функциональные генные полиморфизмы и генные мутации, их значение в медицине. Репарации двухцепочечных разрывов хромосом, в том числе для продолжения репликации в случае остановки репликационной вилки.</p>	
--	--	---	--

4.	Уровни регуляции генной экспрессии	<p>Уровни регуляции экспрессии генов у про- и эукариот(дотранскрипционный, транскрипционный, посттранскрипционный, дотрансляционный ,трансляционный и посттрансляционный). Метилирование ДНК, химические модификации гистонов(ремоделинг)и интерферирующие малые РНК как механизмы эпигенетической регуляции генной экспрессии (сайленсинг генов). Медицинские аспекты нарушения регуляции работы генов: примеры наследственных и опухолевых заболеваний человека. эпигенетические феномены: инактивация X-хромосомы, прионы, сигнальная наследственность , цитоплазматическая, митохондриальная наследственность. Эпигеном и раннее развитие. Генетический контроль раннего развития.</p>	
5.	Генная инженерия.	<p>Генная инженерия как молекулярно-генетическая методология решения биотехнологических задач , связанных с получением клеток живых организмов в качестве продуцентов чужеродных белков. Основные понятия генной инженерии: рестрикция ,электрофорез, секвенирование , гибридизация , ПЦР, клонирование, трансформация, вектор, рекомбинантная ДНК. Биологическая безопасность в работе с рекомб-ДНК. Ферменты рестрикции, номенклатура, тупые и липкие концы. ДНК-полимеразы, лигазы и обратные транскриптазы. Молекулярно-генетические маркеры ДНК и их значение.(ПДРФ-полиморфизм длин рестрикционных фрагментов, VNTR-варьирующие по длине повторы ДНК, STR-микросателлиты или варьирующие tandemные короткие повторы, SNP-однонуклеотидные полиморфизмы). Репортерные гены.Редактирование генов. Основные типы векторов, требования к вектору. Плазмидные ДНК и вирусные ДНК, способы их введения в клетку.Космиды, искусственные хромосомы.Структурный компоненты коммерческих векторов: ориджин, селективные маркеры, полилинкер. Стратегия молекулярного клонирования и его значение. Подходы генной инженерии для исследования геномов. Геномные клонотеки. Репрезентативность клонотеки, минимальное число анализируемых клонов.Получение рекомбинантных</p>	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4

		<p>белков. Экспрессия генов в клетках прокариот. дрожжей и млекопитающих.</p> <p>Проект «Геном человека» и молекулярная диагностика заболеваний. Основные методы молекулярной диагностики. Цитогенетические методики и FISH. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Разновидности ПЦР. Визуализация и анализ нуклеиновых кислот с помощью геле-электрофореза. Агарозные и полиакриламидные гели. Альтернативные методы визуализации результатов ПЦР: количественная ПЦР в режиме реального времени, цифровая ПЦР, биочипы, масс-спектрометрия и др. Анализ нуклеиновых кислот с помощью секвенирования. Химическое секвенирование. Энизиматическое секвенирование по Сенгеру. Секвенирование нового поколения (NGS) пиросеквенирование, на платформе Illumina, нанопоровое секвенирование, pH-индуцированное секвенирование.</p> <p>Генная терапия как новый метод лечения. Основные стратегии генной терапии <i>ex vivo</i> и <i>in vivo</i>. Области применения и разработок. Вирусные и невирусные системы доставки нуклеиновых кислот и терапевтических последовательностей ДНК. Их преимущества и недостатки. Методы специфического редактирования генома. Инженерные нуклеазы: ZFN, TALEN, CRISPR/Cas9. Молекулярные механизмы геномного редактирования с использованием инженерных нуклеаз. Нокаут и вставки целевых последовательностей ДНК. Проблемы геномного редактирования. Поиск и тестирование новых фармпрепаратов. Методики: клеточные модели, исследования <i>in silico</i> и т.д.</p>	
--	--	---	--

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература:

7. Биология : учебник : в 2-х т. / [В. Н. Ярыгин и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013 - Т. 1. - 725 с. : ил., табл
8. Ярыгин В.Н., Биология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 736 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435649.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>
9. УК 1656 Биология : учебник : в 2-х т. / [В. Н. Ярыгин и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013 - Т. 2. - 2013. - 553 с. : ил., табл. - НО (2), УО (150), ЧЗ (3)
10. Ярыгин В.Н., Биология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. Н.

Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 560

с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435656.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>

11. Геном человека : учеб. пособие для студентов мед. вузов / М. А. Корженевская, Н. Н. Степанов ; Санкт-Петербург. гос. мед. ун-т им. акад. И. П. Павлова, каф. мед.биологии и мед. генетики. - СПб. : Изд-во СПбГМУ, 2010. - 44 с. : ил., табл - academicNT
12. Корженевская М.А. и др. Молекулярная биология и патология клетки. Часть II. Ядро клетки. Матричные процессы. Характеристика генома. - СПб., РИЦ ПСПбГМУ, 2019. - 68 с.

http://de.1spbgmu.ru/servlet/course/142814/465008/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=465008&COURSE_ID=142814

13. Корженевская М.А. , Розенфельд С.В. , Того Е.Ф., Карпова Е.В., Лаптиев С.А. , Болонина В.П «Неменделевская генетика и эпигенетические феномены», Учебное пособие.СПб, РИЦ ПСПб ГМУ,2021.-30с.

6.2 Дополнительная литература:

4. Мутовин Г.Р., Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Мутовин Г.Р. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970411520.html?SSr=140134159d10634cc220505khiga>
5. Льюин Б. Гены. М.: Мир, 1987.- 544 с.
6. Г.А. Журавлева «Генная инженерия в биотехнологии» учебник для вузов; под редакцией академика РАН С.Г. Инге-Вечтомова ; Санкт-Петербург 2016г. 2-ое издание исправленное и дополненное, Эковектор,2019,-328с.2.
7. Л.Н. Миронова, М.В. Падкина, Е. В. Самбук «РНК: синтез и функции» учебное пособие; Санкт-Петербург г. Эковектор, 2017г,-287с
8. «Эпигенетика» под редакцией С.Д. Эллиса, Т. Дженювейна, Д. Рейнберга ; перевод с английского под редакцией д.б.н. А.Л. Юдина ; техносфера Москва 2010г. ; 2-ое издание 2021 г,-496с.
9. Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, Дж. Уотсон «Молекулярная биология клетки» 2-е издание, переработанное и дополненное, в 3 томах, под редакцией акад. Г. П. Георгиева, д-ра биол. наук Ю. С. Ченцова; Москва Мир 1994 г.
10. Дж.Солвей, Наглядная медицинская биохимия , перевод с англ. Под ред Северина Е.С., 3- изд. перераб и дополнен. , Москва,ГЭОТАР-Медиа, 2015, -268с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий клинического практического типа по темам (разделам)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части) по этапам	Наименование оценочного средства для проведения занятий, академ. ч
			очная

		формирования в темах (разделах)	
1	Тема (раздел) 1 История открытия нуклеиновых кислот. Организация наследственного материала у эукариот, прокариот и вирусов.	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4	Собеседование – 2 Тесты на практических занятиях – 0,15
2	Тема (раздел) 2 Гены и геномы. Характеристика генома человека.	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4	Собеседование – 2 Тесты на практических занятиях – 0,15
3	Тема (раздел) 3 Реализация генетического материала. Репликация, транскрипция и трансляция. Рекомбинация ДНК. Репарация ДНК.	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4	Собеседование – 2 Тесты на практических занятиях – 0,15
4.	Тема (раздел) 4 Регуляция экспрессии генов	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4	Собеседование – 2 Тесты на практических занятиях – 0,15
5.	Тема (раздел) 5 Генная инженерия.	ОПК-1,2,3,7 ИД-1,2,3,4	Собеседование – 2 Тесты на практических занятиях – 0,15

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, четырехбалльная, тахометрическая)
1	<i>Экзамен</i>	1-я часть экзамена: Ответы на экзаменационные вопросы (4-ре вопроса в билете)	Система стандартизированных заданий (билетов)	<i>Критерии оценивания преподавателем части экзамена:</i> – соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); – умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы,

№ п/ п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
				<p>сопоставлять теорию и практику;</p> <ul style="list-style-type: none"> – логичность, последовательность изложения ответа; – наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; – аргументированность, доказательность излагаемого материала. <p><i>Описание шкалы оценивания части экзамена</i></p> <p>Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами</p>

№ п/ п	Наименован ие формы проведения промежуточ ной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (<i>шкалы: 0–100%, четырёхбалльная, тахометрическая</i>)
				<p>выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций. Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает тему или задание, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций. Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если его ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки,</p>

№ п/ п	Наименован ие формы проведения промежуточ ной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (<i>шкалы: 0–100%, четырёхбалльная, тахометрическая</i>)
				<p>нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер. Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно</p>
		<p>2-я часть экзамена: выполнение обучающимися практико-ориентированных заданий (распознавание клеточных структур и процессов по фотографии)</p>	<p>Практико-ориентированные задания (Билеты)</p>	<p><i>Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части экзамена:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); – умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику;

№ п/ п	Наименован ие формы проведения промежуточ ной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (<i>шкалы: 0–100%, четырёхбалльная, тахометрическая</i>)
				<p>– логичность, последовательность изложения ответа;</p> <p>– наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию;</p> <p>– аргументированность, доказательность излагаемого материала.</p> <p><i>Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части экзамена</i></p> <p>Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания,</p>

№ п/ п	Наименован ие формы проведения промежуточ ной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (<i>шкалы: 0–100%, четырёхбалльная, тахометрическая</i>)
				<p>показывает должный уровень сформированности компетенций. Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает тему или задание, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если его ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической</p>

№ п/ п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
				<p>последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер. Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно. Итоговая оценка за экзамен выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов выполнения ими частей</p>

Всего баллов за промежуточную аттестацию (экзамен):

от 25 до 40 баллов:

- отлично «5» - 36–40 б.

- хорошо «4» - 31–35 б.

- удовлетворительно «3» -25-30 б.

- неудовлетворительно «0» –24 б.

Итоговая оценка за дисциплину:

Выставляется по результатам суммы текущей и

промежуточной аттестации:

0–60 баллов - неудовлетворительно

61–73 балла - удовлетворительно

74–84 балла - хорошо

85–100 баллов - отлично

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Ядерный аппарат клетки. Матричные процессы. Структура и функции генов.

Регуляция действия генов

1. Триплетность генетического кода означает, что:
 - одному аминокислотному остатку соответствует 3 кодона
 - одному аминокислотному остатку комплементарен 1 нуклеотид
 - одному аминокислотному остатку в полипептиде комплементарны 3 нуклеотида
 - три нуклеотида соответствуют одной аминокислоте
2. Процесс трансляции состоит из:
 - двух этапов (элонгация, терминация)
 - четырех этапов (элонгация, терминация, инициация, трансформация)
 - трех этапов (элонгация, терминация, транслокация)
 - трех этапов (инициация, элонгация и терминация)
3. Матричный процесс, в ходе которого в клетке синтезируются разнообразные РНК, это:
 - трансляция
 - транслокация
 - транспозиция
 - транскрипция
4. Фермент, удлиняющий праймер, это:
 - праймаза
 - ДНК-полимераза альфа
 - ДНК-полимераза бета
 - ДНК-полимераза дельта
5. SSBP - стабилизирующий белок:
 - удерживает образовавшиеся ДНК после репликации
 - участвует в активации лигазы
 - стабилизирует вновь присоединившиеся нуклеотиды
 - препятствует образованию ненужных водородных связей
6. Репликативная вилка - результат действия:
 - топоизомеразы
 - ДНК-полимеразы
 - геликазы
 - ДНК-праймазы
7. Какая полимеразы на этапе элонгации продолжает синтез ядерной ДНК до терминации?
 - эпсилон
 - альфа
 - бета
 - гамма

8. Причины образования фрагментов Оказаки:
- антипараллельность цепей ДНК
 - действие ДНК-лигазы
 - дефекты праймазы
 - укорочение концов ДНК
9. Реакции процессинга иРНК включают:
- кэпирование
 - фотореактивацию
 - трансляцию
 - транскрипцию
10. К конститутивной репарации не относится:
- реактивационная
 - эксцизионная
 - рекомбинационная
 - SOS-репарация
11. УФ свет вызывает в ДНК образование:
- тиминовых димеров
 - метилированных оснований
 - разрыв колец в азотистых основаниях
 - образование двуниевых разрывов
12. В ходе эксцизионной репарации происходит:
- вставка пуринового основания
 - рекомбинация
 - вырезание измененного участка ДНК
 - фотореактивация
13. В каком процессе ДНК полимераз не соблюдает принцип комплементарности?
- световая реактивация
 - темновая реактивация
 - SOS-репарация
 - рекомбинационная репарация
14. К процессам, протекающим в ядерном аппарате, не относится:
- репарация
 - репликация
 - трансляция
 - транскрипция
15. Кариолема ядра представлена:
- одной мембраной и перинуклеарным пространством
 - двумя мембранами
 - двумя мембранами, перинуклеарным пространством и ламиной
 - поровыми комплексами, двумя мембранами, перинуклеарным пространством и ламиной
16. Значение хроматина для эукариот:
- прикрепление к ламине
 - участие в сплайсинге
 - упорядоченная компактизация ДНК
 - обеспечение специфического микроокружения для процессов гликолиза
17. РНК полимераз присоединяется к:
- энхансеру
 - сайленсеру
 - промотору
 - терминатору
18. Гистоны -это:
- белки, обеспечивающие структурную организацию внутренней мембраны ядра

- белки, обеспечивающие определенное положение хромосом в ядре
 - белки, определенным образом компактизирующие хроматин
 - регуляторные белки, влияющие на процесс трансляции
19. Какие рРНК входят в состав большой субъединицы:
- 5S и 18S
 - 5S и 32S
 - 18S, 5S, 28S
 - 5S, 28S, 5,8S
20. Терминирующий кодон это:
- АУГ
 - ГАУ
 - УАГ
 - ГУА
21. Переход хроматина с нуклеосомного уровня на нуклеомерный осуществляется за счет:
- ацетилирования гистона H1
 - соединения ДНК с белками ядерного матрикса
 - образования водородных связей
 - фосфорилирования гистона H1
22. Причиной синдрома Кляйнфельтера (для мужчин) является:
- отсутствие Y хромосомы
 - отсутствие X хромосомы
 - наличие дополнительной X хромосомы
 - наличие дополнительной Y хромосомы
23. Сплайсинг- это процесс:
- удаления экзонов из РНК
 - удаления интронов из РНК
 - сшивания интронов
 - переписывания информации с экзона на интрон
24. Транспорт стартовой тРНК к малой субъединице рибосомы обеспечивает:
- IF2
 - EF2
 - TF
 - IF1
25. Через поровые комплексы в ядро попадают:
- рРНК
 - иРНК
 - тРНК
 - белки
26. Фрагменты Оказаки соединяет между собой:
- ДНК-экзонуклеаза
 - ДНК-липаза
 - ДНК-лигаза
 - ДНК-полимераза бета
27. Процесс репликации происходит на уровне:
- хромомерном
 - хромосомном
 - нуклеосомном
 - нуклеомерном
28. тРНК с аминокислотой попадает вначале в следующий центр рибосомы:
- трансферазный
 - пептидильный

- аминоацильный
- эжекторный

Регуляция действия генов

1. Транскриптон прокариот отличается от транскриптона эукариот:
 - отсутствием инициатора
 - присутствием терминатора
 - количеством структурных генов
 - присутствием инициатора
2. За счет изменений компактизации хроматина осуществляется регуляция на:
 - транскрипционном уровне
 - посттранскрипционном уровне
 - претранскрипционном уровне
 - трансляционном уровне
3. Включение генов может быть обеспечено:
 - поступлением АТФ в ядро
 - быстрой деградацией иРНК
 - присоединением активатора к инициатору
 - присоединением репрессора к инициатору
4. Выключение генов может быть обеспечено:
 - присоединением активатора к инициатору
 - ацетилированием гистонов коровой частицы
 - быстрой деградацией иРНК
 - метилированием ДНК
5. На активность транскрипционных факторов не должно влиять:
 - фосфорилирование
 - блокирование терминатора
 - связывание с сигнальной молекулой
 - подавление белкового синтеза
6. Гены тРНК относятся:
 - к регуляторным генам
 - к уникальным генам
 - к генам роскоши
 - к структурным генам
7. К генам домашнего хозяйства относятся:
 - гены для гемоглобина
 - гены для малых ядерных РНК
 - ген, кодирующий инсулин
 - гены для ароматазы
8. Регуляторные гены:
 - не транскрибируются
 - не транслируются
 - всегда расположены перед структурным геном
 - кодируют белки репрессоры
9. К факультативным элементам генома не относятся:
 - точки инициации репликации
 - транспозоны
 - интроны
 - вирусные гены в хромосомах человека
10. Экзоны это:
 - высокоповторяющиеся элементы генома
 - некодирующие участки по краям гена

-некодирующие участки внутри гена

-кодирующие районы гена

11. К генам роскоши относятся гены для:

-тубулинов

-глобинов

-лизосомальных гидролаз

-ДНК полимераз

12. Единицей транскрипции у прокариот является:

-ген

-оперон

-репликон

-интрон

13. Изменение компактизации хроматина позволяет регулировать работу генов на уровне:

-репликации

-трансляции

-до транскрипции

-после транскрипции

14. Глобиновые гены относятся к:

-структурным генам

-регуляторным генам

-генам роскоши

-генам домашнего хозяйства

15. Разные продукты с одного гена нельзя получить за счет:

-альтернативного сплайсинга

-альтернативной дегградации

-альтернативного редактирования

-альтернативной инициации транскрипции

16. Талассемия - это болезнь, связанная с:

-дефектом бетаглобиновой цепи

-нарушением выработки антител

-дефицитом или полным отсутствием глобиновых цепей

-нарушением синтеза гема

Открытое задание в тестовой форме.

1. Реализация генетической информации происходит при матричном процессе, называемом _____.

2. Мозаичное строение имеют гены у _____.

3. Концевые модификации и-РНК необходимы для _____.

4. Все виды РНК образуются в результате матричного процесса _____.

5. Полимерная нить ДНК построена из _____.

Задание в тестовой форме на установление правильной последовательности.

1. Определите правильную последовательность этапов реализации генетической

А) трансляция, Б) сплайсинг.

В) репликация, Г) транскрипция Д) концевые модификации

--	--	--	--

2. Установите правильную последовательность работы ферментов при репликации ДНК
: А) Праймаза, Б) Лигаза,
В) Хеликаза, Г) Полимераза, Д) Эндонуклеаза

--	--	--	--	--

Вопросы для собеседования по теме «Молекулярная биология»:

1. Характеристика матричных процессов в клетке.
2. Белки и ферменты, участвующие в репликации у про- и эукариот.
3. Репликация теломерных участков хромосом.
4. Механизмы рекомбинации ДНК.
5. Регуляторные гены, участвующие в транскрипции.
6. Процессинг РНК, строение зрелых РНК.
7. Механизм трансляции.
8. Виды репарации ДНК.
9. Ядро, строение и функции
10. Строение ДНК. Репликация ДНК.
11. Строение РНК. Транскрипция и процессинг мРНК.
12. Рибосомы. Трансляция. Строение белка.
13. Строение и функции нуклеиновых кислот. ДНК и РНК, понятие о матричных процессах.
- 14.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Нуклеиновые кислоты, ДНК, РНК. АТФ, НАДФ. Строение и функции.
2. Репликация ДНК.
3. Транскрипция и процессинг мРНК.
4. Рибосомы. Трансляция.
5. Строение и функции нуклеиновых кислот. ДНК и РНК,
6. Структура генов у прокариот и эукариот.
7. Характеристика генома человека.
8. Строение и функция генов. Уровни реализации генетической информации.
9. Регуляция действия генов на дотранскрипционном и на транскрипционном уровнях.
10. Регуляция действия генов на посттранскрипционном уровне.
11. Регуляция действия генов на трансляционном и посттрансляционном уровнях.
12. Медицинские аспекты регуляции действия генов. Глобиновые гены, талассемия.
13. Репарация ДНК. Реактивационная, эксцизионная.
14. Понятие о геноме, факультативные элементы.
15. Понятие о геноме, облигатные элементы.
16. Гены контроля ранних этапов развития.

17. Понятие о матричных процессах и реализации генетической информации.
18. Эпигенетические феномены, механизм инактивации X-хромосомы.
19. Механизмы эпигенетической регуляции генной экспрессии
20. Гистоновый код, ремоделирование хроматина.
21. Роль микро -РНК в регуляции генной экспрессии. Сайленсинг генов.
22. Основные типы векторов, используемых в генной инженерии.
23. Эпигенетические феномены, митохондриальная наследственность.
24. Эпигенетические феномены, прионы или белковая наследственность
25. Генотерапия как метод лечения наследственных болезней человека
26. Методы генной инженерии
27. Строение белка. Фолдинг белков
28. Регуляция работы генов у про- и эукариот.
29. Уровни организации хроматина как механизм регуляции генной экспрессии.
30. Бактериальные плазмиды как векторы клонирования ДНК
31. Вирусные векторы и их преимущества
32. Метод секвенирования ДНК по Сенгеру. Секвенирование нового поколения (NGS),
33. Метод ПЦР, цель и задачи
34. Метод гибридизации ДНК, цель и задачи
35. Репарация ДНК, пострепликативная и индуцируемая
36. Рекомбинация ДНК
37. Молекулярно-генетические маркеры ДНК и их значение
38. Проект «Геном человека», его значение
39. Эпигенетические феномены, геномный импринтинг.
40. Транспозоны и их роль в геноме
15. Структура генов у прокариот и эукариот. Понятие о геноме.
16. Характеристика генома человека.
17. Строение и функция генов. Уровни реализации генетической информации.
18. Регуляция действия генов на претранскрипционном, транскрипционном и на посттранскрипционном уровне.
19. Регуляция действия генов на трансляционном и посттрансляционном уровнях.
20. Медицинские аспекты регуляции действия генов. Глобиновые гены, талассемия.
21. Репарация ДНК. Реактивационная, эксцизионная, пострепликативная и индуцируемая.
22. Митохондриальное наследование, геномный импринтинг.
23. Методы генной инженерии
24. Рекомбинантные ДНК, векторы.
25. Трансгенные животные
26. Генотерапия как метод лечения наследственных заболеваний
27. Изменение степени спирализации хроматина - основа претранскрипционной регуляции действия генов; ингибирующий эффект метилирования ДНК.
28. Функциональный генетический мозаицизм по X-хромосоме - особый случай претранскрипционной регуляции у млекопитающих.
29. Транскрипционный уровень регуляции действия генов; регуляторные белки: активаторы и репрессоры, механизмы их действия.
30. Позитивная индукция и позитивная репрессия генов.
31. Негативная индукция и негативная репрессия генов.
32. Талассемии как результат изменения промоторов глобиновых генов.
33. Посттранскрипционный уровень регуляции действия генов: альтернативная деградация РНК, альтернативный сплайсинг и редактирование.
34. Регуляция действия генов на уровне трансляции: цитодифференцировочная и адаптивная регуляция.
35. Посттрансляционный уровень регуляции действия генов: альтернативный процессинг полипептидов.

36. Понятие активности (действия) гена
37. Механизмы спирализации и деспирализации хроматина
38. Отличие механизма действия белка-активатора и белка-репрессора
39. Понятие об индукции и репрессии активности гена
40. Механизмы изменение конформации регуляторных белков
41. Роль генов –модуляторов в регуляции транскрипции
42. Значение альтернативного сплайсинга.
43. Трансляционной и посттрансляционной уровни регуляции действия генов.
44. Транскрипцию как матричный процесс.
45. Свойства генетического кода.
46. Опишите функции транспортных РНК и рибосом.
47. Последствия нарушения репарации ДНК для клетки.
48. Понятия гена и генома.
49. Нетранслируемые РНК, кодирующие структурные гены класса I.
50. Преимущества экзон-интронного строения генов эукариот

Пример оформления экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова Министерства здравоохранения РФ» Кафедра медицинской биологии и генетики	
Специальность «Биология», профиль «Медицинские биотехнологии»	Дисциплина «Молекулярная биология» Семестр 1
Экзаменационный билет № 1	
1. Характеристика генома человека	
2. Строение ДНК, репликация	
3. Эпигенетические феномены.	
4. Основные типы векторов, используемых в генной инженерии	
5. Распознавание молекулярного биологического процесса на фотографии	
Утверждаю: Зав. кафедрой Корженевская М.А. <i>(подпись)</i> «__» _____ 20__ года	

7.4 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизованных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенции ОПК – 1 (ИД-1), ОПК – 2 (ИД-2), ОПК – 3 (ИД-3),

ОПК – 7 (ИД-4) осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль сформированности на этапе текущей, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- общетеоретические вопросы биологии, необходимые для формирования естественнонаучного мировоззрения и практической деятельности будущего специалиста по медицинским биотехнологиям;
- биосоциальную природу человека и представления о человеке, как о центральном объекте изучения в медицинской биологии;
- строение и реализация наследственного материала в клетке;
- структурно-функциональную организацию генома, эпигеном и механизмы реализации эпигенетических процессов;
- возможности применения современных методов для молекулярно-генетической диагностики наследственных и ненаследственных заболеваний;

Уметь:

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- применять биологические знания для осмысления процессов, происходящих в живой природе, организме и клетке;

Владеть:

- базовыми технологиями преобразования информации, техникой работы в сети Интернет,
- биологическим и медико-функциональным понятийным аппаратом,
- поиском, анализом, сопоставлением и оценкой информацию, содержащейся в различных источниках о сущности процессов в живой материи;

Студент должен использовать эти знания и умения на всех последующих этапах обучения и в будущей практической деятельности.

Положения о распределении балльно-рейтинговой системы (БРС) оценки результатов обучения по дисциплинам на кафедре медицинской биологии и генетики

1.1. Настоящее «Положение о балльно-рейтинговой системе организации учебного процесса на кафедре медицинской биологии и генетики ФГБОУ ВО ПСПбМГУ им. И.П. Павлова Минздрава России» (далее – положение) разработано в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе организации учебного процесса в ФГБОУ ВО ПСПбМГУ им. И.П. Павлова Минздрава России».

Виды деятельности		Баллы
Экзамен (зачет Учебного плана)		от 25 до 40
Оценка деятельности обучающегося при изучении	Практические умения, предусмотренные учебной программой	от 0 до 5 баллов
	Теоретическая подготовка	от 0 до 30 баллов

	Самостоятельная работа	от 0 до 15 баллов
	Учебная дисциплина	от 0 до 10 баллов
Итого:		100 баллов

7.4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования. Тестирование через интерактивную систему Академик НТ.
2. Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации высшего профессионального образования.
3. Положение об организации и проведении текущего контроля знаний и промежуточной аттестации интернов, ординаторов факультета последипломного образования в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.
4. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.
5. Положение о балльно-рейтинговой системе для обучающихся по образовательным программам. Положение о распределении рейтинговых баллов оценки результатов обучения дисциплинам на кафедре медицинской биологии и генетики ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная литература:

1. Биология : учебник : в 2-х т. / [В. Н. Ярыгин и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013 - Т. 1. - 725 с. : ил., табл
2. Ярыгин В.Н., Биология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 736 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435649.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>
3. УК 1656 Биология : учебник : в 2-х т. / [В. Н. Ярыгин и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013 - . Т. 2. - 2013. - 553 с. : ил., табл. - НО (2), УО (150), ЧЗ (3)
4. Ярыгин В.Н., Биология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 560 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435656.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>
5. Геном человека : учеб. пособие для студентов мед. вузов / М. А. Корженевская, Н. Н. Степанов ; Санкт-Петербург. гос. мед. ун-т им. акад. И. П. Павлова, каф. мед.биологии и мед. генетики. - СПб. : Изд-во СПбГМУ, 2010. - 44 с. : ил., табл - academicNT
6. Корженевская М.А. и др. Молекулярная биология и патология клетки. Часть II. Ядро клетки. Матричные процессы. Характеристика генома. - СПб., РИЦ

ПСПбГМУ, 2019. - 68 с.

http://de.lspbgmu.ru/servlet/course/142814/465008/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=465008&COURSE_ID=142814

7. Корженевская М.А. , Розенфельд С.В. , Того Е.Ф., Карпова Е.В., Лаптиев С.А. , Болонина В.П «Неменделевская генетика и эпигенетические феномены», Учебное пособие.СПб, РИЦ ПСПб ГМУ,2021.-30с.

8.2 Дополнительная литература:

1. Мутовин Г.Р., Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Мутовин Г.Р. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970411520.html?SSr=140134159d10634cc220505khiga>
2. Льюин Б. Гены. М.: Мир, 1987.- 544 с.
3. Г.А. Журавлева «Генная инженерия в биотехнологии» учебник для вузов; под редакцией академика РАН С.Г. Инге-Вечтомова ; Санкт-Петербург 2016г. 2-ое издание исправленное и дополненное, Эковектор,2019,-328с.2.
4. Л.Н. Миронова, М.В. Падкина, Е. В. Самбук «РНК: синтез и функции» учебное пособие; Санкт-Петербург г. Эковектор, 2017г,-287с
5. «Эпигенетика» под редакцией С.Д. Эллиса, Т. Дженювейна, Д. Рейнберга ; перевод с английского под редакцией д.б.н. А.Л. Юдина ; техносфера Москва 2010г. ; 2-ое издание 2021 г,-496с.
6. Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, Дж. Уотсон «Молекулярная биология клетки» 2-е издание, переработанное и дополненное, в 3 томах, под редакцией акад. Г. П. Георгиева, д-ра биол. наук Ю. С. Ченцова; Москва Мир 1994 г.
7. Дж.Солвей, Наглядная медицинская биохимия , перевод с англ. Под ред Северина Е.С., 3- изд. перераб и дополнен. , Москва,ГЭОТАР-Медиа, 2015, -268с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронные базы данных:

Каталог русскоязычных медицинских сайтов и статей - <http://www.medlook.ru/> [Molbiol.ru](http://molbiol.ru/) - <http://molbiol.ru/> Научно-информационный журнал
<http://biofile.ru/bio/5241.html>

Научные журналы по биологии - <http://www.jcbi.ru/links/journals.htm>

Онлайн Книги -

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Books>

Периодические издания:

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
2. <http://wolframalpha.com> - Computational Knowledge Engine (Вычислительная поисковая система)
3. <http://www.scimagojr.com/> - SCImago Journal Rank (поисковая надстройка систем цитирования SCOPUS и Web Of Scince)
4. <http://scholar.google.ru/> - информационно-поисковая система «Академия Google»
5. <http://www.scopus.com/search/form/authorFreeLookup.url> - поисковый сервис системы цитирования SCOPUS

Электронные базы данных

<http://www.medline.ru/>

<http://molbiol.ru/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
www.nature.com/fertility
<http://www.ngrl.org.uk/wessex/>
<http://gene-quantification.info/>
<http://jmg.bmj.com/>
<http://atlasgeneticsoncology.org/index.html>
<http://cde.spmu.runnet.ru/academicNT>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Характеристика особенностей технологий обучения в Университете

В ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова освоение образовательных программ проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Имеются электронные библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам, а также к иным информационным ресурсам База тестовых заданий и справочных материалов создана в программе academicNT.

10.2 Особенности работы обучающегося по освоению дисциплины «Молекулярная биология»

Обучающиеся при изучении учебной дисциплины используют образовательный контент, а также методические указания по проведению определенных видов занятий, рекомендации и пособия по данной дисциплине по работе с ним, разработанные профессорско-преподавательским составом (ППС) кафедры.

Успешное усвоение учебной дисциплины «**Молекулярная биология**» предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной работы. Обучающийся должен активно участвовать в выполнении видов практических работ, определенных для данной дисциплины. Проводимые на практических занятиях различных модульных тестирований и дают возможность непосредственно понять алгоритм применения теоретических знаний, излагаемых на лекциях и в учебниках.

В этой связи при проработке лекционного материала обучающиеся должны иметь в виду, что в лекциях раскрываются наиболее значимые вопросы учебного материала. Остальные осваиваются обучающимися в ходе других видов занятий и самостоятельной работы над учебным материалом.

Следует иметь в виду, что все разделы и темы дисциплины «**Молекулярная биология**» представлены в дидактически проработанной последовательности, что предусматривает логическую стройность курса и продуманную систему усвоения обучающимися учебного материала, поэтому нельзя приступать к изучению последующих тем (разделов), не усвоив предыдущих.

10.3 Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы в процессе освоения дисциплины

Вид работы	Контроль выполнения работы
Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной	Собеседование

литературе)	
Работа с учебной и научной литературой	Собеседование
Ознакомление с видеоматериалами электронных ресурсов	Собеседование
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	Тестирование
Работа с тестами и вопросами для самопроверки	Тестирование Собеседование
Подготовка ко всем видам контрольных испытаний	Тестирование Собеседование

10.4 Методические указания для обучающихся по подготовке к занятиям

Изучение дисциплины «Молекулярная биология» предусматривает освоение трех разделов, к которым относятся: 1- История открытия нуклеиновых кислот. Организация наследственного материала у эукариот, прокариот и вирусов; 2- Репликация ДНК. Рекомбинация ДНК, транскрипция и трансляция. Репарация ДНК; 3-Генная инженерия.

Изучение этих разделов (модулей) осуществляется в учебном процессе в виде активных и интерактивных форм практических занятий ,лабораторных работ, самостоятельной работы и лекционного курса. Занятия предназначены для расширения и углубления знаний, обучающихся по учебной дисциплине «Молекулярная биология», формирования умений и компетенций, предусмотренных стандартом. В ходе их изучения обучающимися реализуется верификационная функция степени усвоения учебного материала, они приобретают умения вести научную дискуссию. Кроме того, целью занятий является: проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения обучающимися программного материала; формирование и развитие умений, навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач, анализа профессионально-прикладных ситуаций; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Обучающийся должен изучить основную литературу по теме занятия, и, желательно, источники из списка дополнительной литературы, используемые для расширения объема знаний по теме (разделу), интернет-ресурсы. Интерактивные формы обучения составляют около 5 % от аудиторных занятий.

В реализации компетентностного подхода при изучении этих модулей студентами с помощью оптических приборов (микроскопов) самостоятельно определяются структуры клетки - ядро и строение хромосом, фазы митотического цикла и аппарат деления, строение гамет - яйцеклеток и сперматозоидов. В процессе изучения дисциплины происходит освоение студентами строения организма человека на молекулярном уровне, молекулярных основ наследственности. Проводится разбор ситуационных задач по перечисленным выше разделам.

По всем указанным модулям студентам демонстрируются компьютерные видеоролики и презентации.

Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента, способствуют овладению культурой мышления, способностью к устной и письменной форме логически правильного изложения результатов, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию и самореализации. При этом у студентов формируются: способность к переоценке накопленного опыта в условиях развития науки и практики, к анализу своих возможностей; умение приобретать

новые знания, использовать различные формы обучения и информационно-образовательные технологии.

Самостоятельная работа с литературой, написание рефератов, участие в научной работе СНО, выступления с докладами на кафедральных конференциях и посещение элективных циклов кафедры формируют способность анализировать медицинские и социальные проблемы, умение использовать на практике достижения естественно-научных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента, способствуют овладению культурой мышления, способностью в устной и письменной форме логически правильно излагать результаты, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию и самореализации. При этом у студентов формируются: способность в условиях развития науки и практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, умение приобретать новые знания, использовать различные формы обучения и информационно-образовательные технологии.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

<https://events.webinar.ru/>

компьютерные обучающие программы;

тренинговые и тестирующие программы;

Электронные базы данных

1. <http://www.medline.ru/>
2. <http://molbiol.ru/>
3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
4. www.nature.com/fertility
5. <http://www.ngrl.org.uk/wessex/>
6. <http://gene-quantification.info/>
7. <http://jmg.bmj.com/>
8. <http://atlasgeneticsoncology.org/index.html>
9. <http://cde.spmu.runnet.ru/academicNT>

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
Учебная комната № 1 Письменный стол – 16 шт. Стул – 31 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 358, 4 этаж

Доска для письма мелом – 1 шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт.	
Учебная комната №2 Стол – 13 шт. Стул – 25 шт. Доска для письма мелом – 1 шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 357, 4 этаж
Учебная комната №3 Стол – 12 шт. Стул – 23 шт. Доска для письма мелом – 1 шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 394, 4 этаж
Учебная комната №4 Стол – 16 шт. Стул – 34 шт. Доска для письма мелом – 1 шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт. Интерактивная доска- 1 шт.	1197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 353, 4 этаж
Музей Стол – 18 шт. Стул – 35 шт. Доска для письма мелом – 1 шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт. Интерактивная доска- 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 327, 4 этаж
Аудитория № 7 Посадочные места – 517 шт. Доска для письма маркером – 1 шт. Видеопроектор – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 14, 4 этаж

Разработчик:

Заведующая кафедрой медицинской биологии и генетики, к.б.н., доцент М.А. Корженевская

Доцент кафедры медицинской биологии и генетики, к.б.н. С.В. Розенфельд

Рецензент:

Заведующий научным отделом биологии опухолевого роста НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова, д.м.н., профессор Имянитов Е.Н.

Б1.О.04 Принципы доклинических исследований

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель курса «**Принципы доклинических исследований**» - получение студентами базовых знаний о видах доклинических исследований и их месте в программе разработки нового

лекарственного средства, а также о принципах их организации и методологии исследований.

Задачи курса «Принципы доклинических исследований» - дать базовые представления о:

- видах доклинических исследованиях (ДИ) и их регулятивном статусе (GLP / не GLP);
- о критериях качества ДИ (повторяемость и воспроизводимость);
- о способах оценки валидности метода (модели, теста и пр.);
- об этапах планирования ДИ по оценке специфической активности;
- нормативах обращения с лабораторными животными (требования к содержанию и использованию, этические нормы -3Rs и пр.);
- регулирующих и исполнительных документах ДИ (Стандартные операционные процедуры, протоколы исследования, протоколы IACUC и пр.);
- способах выполнения рутинных процедур с лабораторными грызунами (взвешивание, маркировка, внутрибрюшинные, подкожные, внутривенные инъекции, внутривенное введение препаратов и др.).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Студент, освоивший программу дисциплины «**Принципы доклинических исследований**», должен обладать следующими *компетенциями*:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Оценочные средства
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД1 – Понятие о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах. Фундаментальные, поисковые и прикладные научно-исследовательские работы. Виды доклинических исследований фармакологических агентов: изучение фармакокинетики, фармакодинамики, токсикологии. Предмет их изучения, основные оцениваемые показатели.	Тестовые задания, вопросы заданий контрольных точек
		ИД2 – Регистрационное досье лекарственного препарата.	
		ИД3 – Поиск в российских и зарубежных базах информации: РИНЦ, PubMed, Scopus.	
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 – Применяет фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности для	Тестовые задания, вопросы заданий контрольных точек

		<p>постановки и решения новых задач</p>	
		<p>ИД2 - Использует современные методы молекулярной и клеточной биологии в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	
		<p>ИД3 - Способен формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и расчетно-теоретических работ в избранной области биологии</p>	
	<p>ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры</p>	<p>ИД1 - Применяет фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	<p>Тестовые задания, вопросы заданий контрольных точек</p>
		<p>ИД2 - Использует современные методы молекулярной и клеточной биологии в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	
		<p>ИД3- Способен формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и расчетно-теоретических работ в избранной области биологии</p>	
	<p>ОПК-3 Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных</p>	<p>ИД1 - Применяет фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	<p>Тестовые задания, вопросы заданий контрольных точек</p>

	биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности;	ИД2 - Использует современные методы молекулярной и клеточной биологии в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	
		ИД3- Способен формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и расчетно-теоретических работ в избранной области биологии	
	ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов;	ИД1 – проведение доклинических исследований лекарственных средств и клиническими исследованиями лекарственных препаратов	Тестовые задания, вопросы заданий контрольных точек
	ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;	ИД1 – оформление результатов доклинических исследований лекарственных средств и клиническими исследованиями лекарственных препаратов	Тестовые задания, вопросы заданий контрольных точек

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Принципы доклинических исследований» относится к блоку 1 базовой части учебного плана.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы для очной формы обучения	Всего часов	Семестры/модуль
		4

Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
<i>Лекции</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>36</i>	<i>36</i>
<i>Семинары (С)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР):</i>	-	-
<i>Из них в интерактивной форме</i>	-	-
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Общая трудоемкость час	108	108
зач. ед.	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Учебно-тематическое планирование дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. занятия	СРС	Всего час.
1.	Цели и задачи доклинических исследований; взаимоотношение доклинической, клинической разработки и регистрации	2	2	4	8
2.	Общая фармакология	2	2	4	8
3.	Исследования in vitro: подходы и методы	2	4	6	12
4.	Исследования in vivo: подходы и методы	10	26	36	72
5.	Применение статистических методов при проведении доклинических исследований	2	2	4	8
	Итого	18	36	54	108

5.2. Содержание по темам (разделам) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Формируемые компетенции

1.	Цели и задачи доклинических исследований; взаимоотношение доклинической, клинической разработки и регистрации	Типы медико-биологических экспериментов и критерии их качества. Разработка лекарственных средств. Объем и вид доклинических исследований. Место доклинической разработки в общем плане исследования (<i>in vitro</i> , <i>in vivo</i> ...). Подходы к классификации доклинических исследований. Принципы регулирования ДИ разных видов. Цели доклинических исследований. Досье. Особенности программ доклинических разработок лекарственных препаратов различных групп.	УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД10), ОПК-5 (ИД1), ОПК-6 (ИД1)
2.	Общая фармакология	Основные понятия фармакокинетики: пути введения, биодоступность, распределение, метаболизм и выведение. Основные понятия общей фармакодинамики: терапевтические мишени, зависимости “доза-эффект” и “время-эффект”.	УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД10), ОПК-5 (ИД1), ОПК-6 (ИД1)
3.	Исследования <i>in vitro</i> : подходы и методы	Роль методов <i>in vitro</i> при изучении эффективности лекарственных средств: преимущества и недостатки, методы (планшетные и клеточные), предварительная оценка безопасности субстанций <i>in vitro</i> .	УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД10), ОПК-5 (ИД1), ОПК-6 (ИД1)
4.	Исследования <i>in vivo</i> : подходы и методы	<p>Этические аспекты работы с лабораторными животными. Законодательная база проведения экспериментальных исследований и правила гуманного обращения с животными. Международная правовая база экспериментальных исследований. Международные правила гуманного обращения с экспериментальными животными. Нормативная база работы с лабораторными животными в России. Laboratory animal science и некоммерческие профессиональные сообщества.</p> <p>Стандарты качества, применимые к работе с лабораторными животными: GLP, QPBR, GSP. Сертификаты AAALAC.</p>	УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД10), ОПК-5 (ИД1), ОПК-6 (ИД1)

		<p>Сопроводительная документация исследования и соблюдение биоэтических норм: протокол исследования, СОП. Персонал: квалификация и подготовка, гигиена труда и безопасность, медицинское наблюдение и профилактика заболеваний. Лабораторные животные: контроль статуса здоровья.</p>	
		<p>Экспериментальные процедуры. Классификация по тяжести. Обращение с лабораторными животными: фиксация, ограничение пищи и жидкости, введение лекарственных средств, способы обезболивания, анестезии и эвтаназии. Повторное использование животных в экспериментальных процедурах и обширные хирургические вмешательства.</p>	
		<p>Планирование эксперимента: вид животных, тип эксперимента (пилотный/подтверждающий), дизайн исследования, положительный и отрицательный контроль, размер выборки, критерии включения и исключения, рандомизация, ослепление, конечные точки. Систематические ошибки. ARRIVE 2.0.</p>	
		<p>Влияние неучитываемых факторов на исход экспериментального исследования: выбор подстилочного материала, светового режима, индивидуального или группового содержания, фазы полового цикла и пр.</p>	
		<p>Трансляционность исследований и обратный инжиниринг. Поиск биомаркеров. Классификация биомаркеров. Валидность доклинических моделей заболеваний человека. Оценка специфичности эффектов веществ.</p>	
		<p>Токсикологические исследования: регламентирующая документация, виды, планирование и особенности проведения исследований. Процедура проведения экспериментальной части исследования, изучаемые параметры.</p>	
5.	Применение статистических методов при проведении	<p>Параметрические и непараметрические методы, обработка данных экспериментов с параллельным и перекрестным (в том числе чередование доз по схеме «Латинский</p>	<p>УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3),</p>

доклинических исследований	квадрат») дизайном, оценка мощности выборки. Расчет эффективных доз. Изоболографический анализ. Руководство по Р-значениям.	ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД10), ОПК-5 (ИД1), ОПК-6 (ИД1)
----------------------------	---	---

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Название обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Физико-химические методы исследования	+	+	+	+	
2.	Клиническая лабораторная диагностика		+	+	+	
3.	Биоинформатика	+	+	+	+	
4.	Теория вероятностей и математическая статистика					+

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронная информационно образовательная среда ПСПбГМУ им. Акад. И.П.Павлова обеспечивает для студентов доступ к учебным планам, рабочей программе по дисциплине (система «AcademicNT»), электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины.

Основная литература:

1. Бузлама, А.В. Доклинические исследования лекарственных веществ : учеб. пособие / А. В. Бузлама [и др.]; под ред. А. А. Свистунова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-3935-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].
2. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р-53434-2009 «Принципы надлежащей лабораторной практики».
3. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 23 августа 2010 г. № 708н «Об утверждении Правил лабораторной практики».
4. Руководство по использованию лабораторных животных для научных и учебных целей в ПСПбГМУ им. И.П. Павлова/И.В. Белозерцева, О.А. Драволина, М.В. Тур; под.ред. Э.Э.Звартау – Изд. 2-е. – СПб.: Издательство СПбГМУ, 2014. – 80 с. – ISBN 978-5-88999-241-7

Дополнительная литература:

1. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / Часть первая / Под ред. А.Н. Миронова – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с. – ISBN 978-5-8125-1466-3
2. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств (иммунобиологические лекарственные препараты) / Часть вторая / Под ред. А.Н. Миронова. — М.: Гриф и К, 2012. – 536 с.
3. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских технологиях / Под ред. Н.Н. Каркищенко, С.В. Грачева – М.: Профиль–2С, 2010. – 358 с.

4. Guide for the care and use of laboratory animals, 8th Edition / Washington, D.C.: National Academy press. – 2011. – 246 с.
5. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes, 2005.
6. ICH Safety Guidelines. <https://www.ich.org/page/safety-guidelines>
7. Good Research Practice in Non-Clinical Pharmacology and Biomedicine / Под ред. Anton Bernalov, Martin C. Michel, Thomas Steckler. — Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, 2020. – 424 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Электронная информационно образовательная среда ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова обеспечивает формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы (система «AcademicNT»),

В случае реализации программы специалитета с применением дистанционных технологий электронного обучения, электронная информационно образовательная среда ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы специалитета;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения;

взаимодействие между участниками образовательного процесса.

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе «Принципы доклинических исследований» определяется в рамках общей программы системы внутренней и внешней оценки качества ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий клинического практического типа по темам (разделам)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства, в академич. часах
1	Цели и задачи доклинических исследований; взаимоотношение доклинической, клинической разработки и регистрации	УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД10), ОПК-5 (ИД1), ОПК-6 (ИД1)	Фронтальный опрос 0,3
2	Общая фармакология	УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД10), ОПК-5 (ИД1), ОПК-6 (ИД1)	Фронтальный опрос 0,3

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства, в академич. часах
3	Исследования <i>in vitro</i> : подходы и методы	УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД10), ОПК-5 (ИД1), ОПК-6 (ИД1)	Фронтальный опрос 0,3
4	Исследования <i>in vivo</i> : подходы и методы	УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД10), ОПК-5 (ИД1), ОПК-6 (ИД1)	Фронтальный опрос 0,3
5	Применение статистических методов при проведении доклинических исследований	УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД10), ОПК-5 (ИД1), ОПК-6 (ИД1)	Фронтальный опрос 0,3

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Формирование компетенций УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-1 (ИД4, ИД5, ИД6), ОПК-2 (ИД7, ИД8, ИД9), ПК-4 (ИД10), ПК-5 (ИД11), ПК-9 (ИД12, ИД13) осуществляется в ходе всех видов занятий по дисциплине «Принципы доклинических исследований», а контроль освоения ими проводится на этапах текущего контроля (фронтальный опрос) и промежуточной аттестации (зачет).

Учебным планом по дисциплине «Принципы доклинических исследований» предусмотрено проведение промежуточной аттестации в форме зачета.

Промежуточная аттестация (зачет)

В соответствии с учебным планом предусмотрена промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета.

Промежуточная аттестация в форме зачета основывается на результатах выполнения учебного плана и контроля текущей успеваемости обучающихся к сроку окончания практических занятий семестра, а также выполнения обучающимися электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации с использованием тестовых систем) и практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий).

№ п/п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, четырехбалльная, тахометрическая)
1	Зачет	1-я часть зачета: выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации с использованием тестовых систем)	Система стандартизированных заданий	Описание шкалы оценивания электронного тестирования: – от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно; – от 50 до 69,9% – удовлетворительно; – от 70 до 89,9% – хорошо; – от 90 до 100% – отлично
		2-я часть зачета: выполнение обучающимися практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий)	Практико-ориентированные задания	Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части зачета: – соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); – умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; – логичность, последовательность изложения ответа; – наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; – аргументированность, доказательность излагаемого материала. Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части экзамена Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает

№ п/п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, четырехбалльная, тахометрическая)
				<p>его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает тему или задание, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если его ответ в полной мере раскрывает тему/задание,</p>

№ п/п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, четырехбалльная, тахометрическая)
				<p>обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно.</p> <p>Итоговая оценка за зачет выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов электронного тестирования обучающихся и выполнения ими практико-ориентированной части зачета</p>

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Примеры тестовых заданий для зачета (УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-5 (ИД-1), ОПК-6 (ИД-1):

Примеры экзаменационных заданий для зачета:

1. СОГЛАСНО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ РФ К ОБРАЩЕНИЮ ЛЕКАРСТВЕННЫХ

СРЕДСТВ НЕ ОТНОСИТСЯ

- А) распространение ЛС
- Б) разработка, доклинические исследования, клинические исследования, экспертиза, государственная регистрация, стандартизация и контроль качества
- В) производство, изготовление, хранение
- Г) перевозка, ввоз на территорию РФ, вывоз с территории РФ, реклама

2. ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ЛП, ВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА ЛС ОТНОСЯТСЯ К ПОЛНОМОЧИЯМ

- А) Минздрава России
- Б) Росздравнадзора
- В) Роспотребнадзора
- Г) Организаций-производителей ЛП

3. ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПОДЛЕЖАТ ВСЕ ЛП, КРОМЕ

- А) ЛП, изготовленных в аптеках
- Б) Воспроизведенных лекарственных препаратов
- В) Новых комбинаций, зарегистрированных ранее ЛП
- Г) ЛП, зарегистрированных ранее, но произведенных в других лекарственных формах, в новой дозировке

4. ОФИЦИАЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ИНФОРМАЦИИ О ЛС, ПРОШЕДШИХ ГОСУДАРСТВЕННУЮ РЕГИСТРАЦИЮ, ЯВЛЯЕТСЯ

- А) Государственный реестр ЛС
- Б) Регистр ЛС России
- В) Энциклопедия ЛС
- Г) Государственная фармакопея

5. ЦЕЛЬЮ ДОКЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ЯВЛЯЕТСЯ

- А) Изучение эффективности, биодоступности и биоусвояемости лекарственных средств
- Б) Получение научными методами оценок и доказательств эффективности и безопасности лекарственных средств
- В) Установить переносимость препарата и наличие у него терапевтического действия
- Г) Получение научными методами доказательств качества лекарственных средств

6. ДЕЙСТВИЕ ВЕЩЕСТВА, СПОСОБНОЕ ВЫЗЫВАТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА КЛЕТКИ И ПРИВОДЯЩЕЕ К ИЗМЕНЕНИЮ НАСЛЕДСТВЕННЫХ СВОЙСТВ, НАЗЫВАЕТСЯ

- А) Канцерогенность
- Б) Биотрансформация
- В) Эмбриотоксичность
- Г) Мутагенность

7. ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ВЕЩЕСТВА, ВВЕДЁННОГО В ОДНОКРАТНОЙ ДОЗЕ ИЛИ В МНОГОКРАТНЫХ ДОЗАХ В ТЕЧЕНИЕ НЕ БОЛЕЕ 24 ЧАСОВ, КОТОРОЕ МОЖЕТ ВЫРАЖАТЬСЯ В РАССТРОЙСТВЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ИЛИ НАРУШЕНИИ МОРФОЛОГИИ ОРГАНОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ, А ТАКЖЕ ГИБЕЛИ ЖИВОТНОГО, НАЗЫВАЕТСЯ

- А) Острая токсичность
- Б) Общая токсичность
- В) Системная токсичность
- Г) Хроническая токсичность

8. БЕЗОПАСНОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА – ЭТО...

- А) Соответствие лекарственного средства требованиям фармакопейной статьи либо в случае ее отсутствия нормативной документации или нормативного документа

Б) Характеристика влияния лекарственного препарата на течение, продолжительность заболевания или его предотвращение, реабилитацию, на сохранение, предотвращение или прерывание беременности

В) Характеристика лекарственного средства, основанная на сравнительном анализе его эффективности и риска причинения вреда здоровью, а также степени положительного влияния этого препарата с имеющимся аналогом

Г) Характеристика степени положительного влияния лекарственного препарата на течение, продолжительность заболевания или его предотвращение, реабилитацию, на сохранение, предотвращение или прерывание беременности

9. РАЗРАБОТЧИКОМ ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА ЯВЛЯЕТСЯ

А) Организация, обладающая правами на результаты доклинических исследований лекарственного средства, клинических исследований лекарственного препарата, а также на технологию производства лекарственного средства

Б) Организация, которая является спонсором проведения доклинических и клинических исследований лекарственного средства

В) Организация, которая участвует в проведении доклинических исследований лекарственного средства

Г) Организация, обладающая правами на результаты доклинических исследований лекарственного средства

10. ЦЕЛЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ИММУНОТОКСИЧНОСТИ ПРИ ОДНОКРАТНОМ ВВЕДЕНИИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО СРЕДСТВА

А) Определение дозы фармакологического средства, которая является токсичной для экспериментальных животных

Б) Оценка степени и длительности возможного повреждения иммунной системы при введении препарата по схеме, максимально приближенной к клиническому применению

В) Определение возможного иммуотропного потенциала фармакологического средства при введении животным в широком диапазоне доз

Г) Оценка степени возможного повреждения иммунной системы при введении препарата по схеме, максимально приближенной к клиническому применению

11. ТЕСТИРОВАНИЕ НА КАНЦЕРОГЕННОСТЬ НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ДЛЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

А) Для лечения заболеваний, представляющих непосредственную угрозу для жизни

Б) Для лечения злокачественных новообразований

В) Применяемые однократно или неповторяющимися краткосрочными курсами

Г) Воспроизводимых зарубежных лекарственных средств, если в литературе имеются достаточно обоснованные сведения экспериментального и ретроспективного характера, подтверждающие отсутствие канцерогенных свойств соответствующего аналога

12. ЦЕЛЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ИММУНОТОКСИЧНОСТИ ПРИ ОДНОКРАТНОМ ВВЕДЕНИИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО СРЕДСТВА

А) Определение дозы фармакологического средства, которая является токсичной для экспериментальных животных

Б) Оценка степени и длительности возможного повреждения иммунной системы при введении препарата по схеме, максимально приближенной к клиническому применению

В) Определение возможного иммуотропного потенциала фармакологического средства при введении животным в широком диапазоне доз

Г) Оценка степени возможного повреждения иммунной системы при введении препарата по схеме, максимально приближенной к клиническому применению

13. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ДОКЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТ

А) Комиссия по этике

Б) Научный центр экспертизы средств медицинского применения Минздрава России

- В) Организация, обладающая правами на результаты доклинических и клинических исследований лекарственного средства
- Г) Организация-разработчик лекарственного средства, которая проводит доклинические исследования

14. ПРАВИЛА GLP НЕ ВКЛЮЧАЮТ В СЕБЯ

- А) Стандартные методики экспериментальных работ
- Б) Требования к спонсору проведения испытаний
- В) Требования к помещениям, в которых проводятся испытания и содержатся животные
- Г) Требования к качеству животных, к условиям их содержания и кормления

15. ЭМБРИОТОКСИЧНОСТЬ – ЭТО...

- А) Свойство, характеризующее способность вещества вызывать гибель плода
- Б) Свойство, характеризующее способность вещества вызывать нарушение развития или гибель плода
- В) Свойство, характеризующее способность вещества сразу после введения вызывать гибель плода
- Г) Свойство, характеризующее способность вещества вызывать нарушение развития или гибель экспериментального животного

7.4. Методические материалы и методики, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формирование осваиваемых компетенций и индикация их достижения определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся. Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенций (УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-5 (ИД-1), ОПК-6 (ИД-1) осуществляется в ходе всех видов занятий, а контроль их сформированности – на этапе текущей и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в форме зачета основывается на результатах выполнения учебного плана, контроля текущей успеваемости обучающихся к сроку окончания занятий семестра и выполнения практико-ориентированной части зачета. Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части зачета: задания выполнены в полном объеме: зачтено; задания не выполнены и (или) выполнены не в полном объеме: не зачтено. Баллы за задания практической части выставляются в соответствии с БРС кафедры.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 года № 965
2. «Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования по программам специалитета, бакалавриата, магистратуры, программ высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации в ординатуре и аспирантуре, программ среднего профессионального и дополнительного профессионального образования и о системе контроля качества при реализации

образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий», принятое Решением Ученого совета ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова № 189-26 от 30.08.2019 г.

3. «Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России» принятое Решением Ученого совета ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова № 189-3 от 30.08.2019 г.

4. «Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по программам высшего образования

5. «Положение о балльно-рейтинговой системе организации учебного процесса в ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России», принятое Решением Ученого совета, протокол № 1 от 29.08.2016 г., рег. № 072.

6. «Положение о балльно-рейтинговой системе организации учебного процесса на кафедре фармакологии», принятое Решением кафедрального совещания, протокол № 22 от 03.02.2021.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Бузлама, А.В. Доклинические исследования лекарственных веществ : учеб. пособие / А. В. Бузлама [и др.]; под ред. А. А. Свистунова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-3935-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].

2. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р-53434-2009 «Принципы надлежащей лабораторной практики».

3. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 23 августа 2010 г. № 708н «Об утверждении Правил лабораторной практики».

4. Руководство по использованию лабораторных животных для научных и учебных целей в ПСПбГМУ им. И.П. Павлова/И.В. Белозерцева, О.А. Драволина, М.В. Тур; под ред. Э.Э.Звартау – Изд. 2-е. – СПб.: Издательство СПбГМУ, 2014. – 80 с. – ISBN 978-5-88999-241-7

б) дополнительная литература

1. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / Часть первая / Под ред. А.Н. Миронова – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с. – ISBN 978-5-8125-1466-3

2. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств (иммунобиологические лекарственные препараты) / Часть вторая / Под ред. А.Н. Миронова. — М.: Гриф и К, 2012. – 536 с.

3. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских технологиях / Под ред. Н.Н. Каркищенко, С.В. Грачева – М.: Профиль–2С, 2010. – 358 с.

4. Guide for the care and use of laboratory animals, 8th Edition / Washington, D.C.: National Academy press. – 2011. – 246 с.

5. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes, 2005.

6. ICH Safety Guidelines. <https://www.ich.org/page/safety-guidelines>

7. Good Research Practice in Non-Clinical Pharmacology and Biomedicine / Под ред. Anton Bernalov, Martin C. Michel, Thomas Steckler. — Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, 2020. – 424 с.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Электронные базы данных:

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Характеристика особенностей технологий обучения в Университете

В ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова освоение образовательных программ проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Имеются электронные библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам, а также к иным информационным ресурсам. База дистанционных тестовых заданий и справочных материалов создана в сетевой образовательной среде AcademicNT.

10.2 Особенности работы обучающегося по освоению дисциплины «Принципы доклинических исследований»

Обучающиеся при изучении учебной дисциплины используют образовательный контент, а также методические указания по проведению определенных видов занятий, рекомендации и пособия по данной дисциплине по работе с ним, разработанные профессорско-преподавательским составом (ППС) кафедры.

Успешное усвоение учебной дисциплины «Принципы доклинических исследований» предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной работы. Обучающийся должен активно участвовать в выполнении видов практических работ, определенных для данной дисциплины. Проводимые на практических занятиях различные модульные тестирования дают возможность непосредственно понять алгоритм применения теоретических знаний, излагаемых на лекциях и в учебниках.

В этой связи при проработке лекционного материала обучающиеся должны иметь в виду, что в лекциях раскрываются наиболее значимые вопросы учебного материала. Остальные осваиваются обучающимися в ходе других видов занятий и самостоятельной работы над учебным материалом.

Все разделы и темы «Принципы доклинических исследований» представлены в дидактически проработанной последовательности, что предусматривает логическую стройность курса и продуманную систему усвоения обучающимися учебного материала.

10.3. Методические указания для обучающихся по подготовке к занятиям

Занятия предназначены для расширения и углубления знаний обучающихся по учебной дисциплине, формирования умений и компетенций, предусмотренных стандартом. В их ходе обучающимися реализуется верификационная функция степени усвоения учебного материала, они приобретают умения вести научную дискуссию. Кроме того, целью занятий является: проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения обучающимися программного материала; формирование и развитие умений, навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач, анализа профессионально-прикладных ситуаций; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Обучающийся должен изучить основную литературу по теме занятия, и, желательно, источники из списка дополнительной литературы, используемые для расширения объема знаний по теме (разделу), интернет-ресурсы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Кафедра использует программное обеспечение, предоставленное Информационно-техническим управлением ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

тренинговые и тестирующие программы;
электронные базы данных.

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Принципы доклинических исследований»

Кафедра располагает 10-тью кабинетами сотрудников, 6-тью учебными комнатами (аудиториями), 1-м вспомогательным помещением. В учебных комнатах кафедры проводятся занятия по фармакологии для студентов 2-го и 3-го курса стоматологического факультетов и студентов 3-го курса лечебного, педиатрического факультетов, факультета фундаментальной медицины, факультета ВСО и клинической психологии согласно тематическому плану.

Для осуществления учебной работы на практических занятиях на кафедре фармакологии создана электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), которая является частью требований к условиям реализации образовательной программы и обеспечивается набором средств информационно-коммуникационных технологий, включающих:

систему интернет обеспечения учебного процесса Academic NT,
электронную библиотеку Университета,
программу iSpring для создания электронных курсов, видеолекций, интерактивных тестов и опросов в среде PowerPoint,

сайт кафедры фармакологии, облачное хранилище методических материалов для преподавателей, информационные сайты по лекарственным средствам.

Созданная ЭИОС требует соответствующей материально-технической базы, которая на сегодняшний день включает в себя шесть учебных комнат кафедры, оборудованных учебной мебелью, современными техническими средствами (компьютеры, планшеты, мультимедийные проекторы, интерактивные доски, доступ в Интернет), дополненными традиционными меловыми и маркерными досками.

Наименование аудиторий, адрес	Перечень оборудования	Адрес
	Общее и специальное оборудование	
1	2	3
Учебный класс № 1 кафедры фармакологии (корпус 1). 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение № 192)	Учебный класс № 1 оборудован: Стол письменный преподавателя – 1 шт Стул преподавателя – 1 шт Стол компьютерный антивандальный -1 шт Аудио-визуальный мультимедийный комплекс: плазменная панель “Lumien 75” с кронштейном; компьютер АРМ тип 2; монитор LGI и дублирующий монитор MSI, USB-камера Logitech Доска меловая – 1 шт Доска маркерная – 1 шт	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 192)

Наименование аудиторий, адрес	Перечень оборудования	Адрес
	Общее и специальное оборудование	
1	2	3
	<p>Стол учебный – 8 шт Стул учебный – 16 шт Вешалка стоячая – 1 шт.</p>	
<p>Учебный класс № 2 кафедры фармакологии (корпус 1). 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение № 191)</p>	<p>Учебный класс № 2 оборудован: Стол письменный преподавателя – 1 шт Кресло «Империял» – 1 шт Стол компьютерный антивандальный -1 шт Аудио-визуальный мультимедийный комплекс: плазменная панель “Lumien 75” с кронштейном; компьютер АРМ тип 2; монитор LGI и дублирующий монитор MSI, USB-камера Logitech Доска меловая – 1 шт Доска маркерная – 1 шт Стол учебный – 8 шт Стул учебный – 16 шт Шкаф-стеллаж – 1 шт Вешалка стоячая – 1 шт.</p>	<p>197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 191)</p>
<p>Учебный класс № 3 кафедры фармакологии (корпус 1). 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 185)</p>	<p>Учебные классы № 3,4 оборудованы (каждый): Стол письменный преподавателя – 1 шт Кресло «Империял» – 1 шт Стол компьютерный антивандальный -1 шт Аудио-визуальный мультимедийный комплекс: плазменная панель “Lumien 75” с кронштейном; компьютер АРМ тип 2; монитор LGI и дублирующий монитор MSI, USB-камера Logitech Доска меловая – 1 шт Доска маркерная – 1 шт Стол учебный – 11 шт Стул учебный – 22 шт Шкаф-стеллаж – 1 шт Вешалка стоячая – 1 шт.</p>	<p>197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 185)</p>
<p>Учебный класс № 4 кафедры фармакологии (корпус 1). 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 186)</p>	<p>Учебные классы № 3,4 оборудованы (каждый): Стол письменный преподавателя – 1 шт Кресло «Империял» – 1 шт Стол компьютерный антивандальный -1 шт Аудио-визуальный мультимедийный комплекс: плазменная панель “Lumien 75” с кронштейном; компьютер АРМ тип 2; монитор LGI и дублирующий монитор MSI, USB-камера Logitech Доска меловая – 1 шт Доска маркерная – 1 шт Стол учебный – 11 шт Стул учебный – 22 шт Шкаф-стеллаж – 1 шт</p>	<p>197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 186)</p>

Наименование аудиторий, адрес	Перечень оборудования	Адрес
	Общее и специальное оборудование	
1	2	3
	Вешалка стоячая – 1 шт.	
Учебный класс № 5 кафедры фармакологии (корпус 1). 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещения 187)	Учебный класс № 5 оборудован: Стол письменный преподавателя – 1 шт Кресло Империял – 1 шт Стол компьютерный антивандальный -1 шт Аудио-визуальный мультимедийный комплекс: плазменная панель “Lumien 75” с кронштейном; компьютер АРМ тип 2; монитор LGI и дублирующий монитор MSI, USB-камера Logitech Доска меловая – 1 шт Доска маркерная – 1 шт Стол учебный – 10 шт Стул учебный – 20 шт Шкаф-стеллаж – 1 шт Вешалка стоячая – 1 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещения 187)
Учебный класс № 6 кафедры фармакологии (корпус 1). 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 188+189)	Учебный класс № 6 оборудован: Стол письменный преподавателя – 1 шт Кресло Империял– 1 шт Кресло компьютерное Эмир – 1 шт Стол компьютерный -1 шт Аудио-визуальный мультимедийный комплекс: плазменная панель “Lumien 75” с кронштейном; компьютер АРМ тип 2; монитор LGI и дублирующий монитор MSI, USB-камера Logitech Доска меловая – 1 шт Доска маркерная – 1 шт Стол учебный – 8 шт Стул учебный – 16 шт Шкаф-стеллаж – 1 шт Вешалка стоячая – 1 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 188+189)
	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа: Оборудование: интерактивные плазменные панели «Lumien 75» - поставщик ИП Франк С.А., контракт 606-ЭА19 от 18.11.2019; компьютеры АРМ тип 2 – поставщик ООО «КОМСПЕЦПРОЕКТ», контракт 223/19-ЭА21 от 29.11.2021. Лицензионное ПО: OS Windows 10, лицензия № 66153843; MicroSoft Office 2010 – лицензия № 66153843, действие бессрочно; Антивирусное ПО: Dr.Web Desktop Security Suite, - контракт № 113-ЭА22 от 29.03.2022.	

Разработчики:

Заведующий кафедрой фармакологии, д.м.н., профессор,
 Э.Э. Звартау, доцент кафедры фармакологии, заведующий лабораторией фармакологии поведения Института фармакологии им. А.В.Вальдмана д.м.н. И.М. Суханов,
 руководитель отдела психофармакологии Института фармакологии им.А.В. Вальдмана к.б.н. И.В. Белозерцева, заведующая лабораторией экспериментальной фармакологии аддиктивных состояний Института фармакологии им. А.В.Вальдмана к.б.н. О.А. Драволина.

Рецензент:

Заведующий кафедрой фармакологии и клинической фармакологии ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России, д.м.н., профессор С.В. Оковитый.

Б1.О.05 Избранные главы биофизики

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — рассмотрение основных физических и физико-химических закономерностей, лежащих в основе функционирования биологических объектов, функций живого организма.

Задачи:

- сформировать у обучающихся целостное представление о теоретических основах и основных методах молекулярной биофизики, о биофизике мембранных процессов, структуре и функционировании биологических мембран, основных методах исследования мембранных процессов, о теоретических основах и основных методах изучения фотобиологических процессов, о теоретических основах и основных методах радиационной биофизики, об основных биофизических методах регистрации показателей функциональной деятельности, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач;
- ознакомить студентов с современным состоянием медицинской биофизики в Российской Федерации и за рубежом.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	
ОПК-1 — Решает задачи профессиональной деятельности в области биофизики.	ИД1. Знать: основные понятия, законы модели, применяемые в биофизике, свойства биофизических систем; ИД2. Уметь: ориентироваться в комплексе биофизических данных о биомолекулах и анализировать полученную в ходе эксперимента информацию; ИД3. Владеть: методами анализа и обработки экспериментальных данных.
Универсальные компетенции (УК)	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	

применять системный подход для решения поставленных задач.	
УК-1 — Осуществляет поиск, анализ информации в области биофизики.	ИД1. Знать: факторы неблагоприятного воздействия на биофизические системы, нарушающие их равновесное состояние; ИД2. Уметь: использовать полученные данные для объяснения физиологических процессов, протекающих в живых организмах, как в норме, так и при патологии; ИД3. Владеть: информацией о физических методах исследования функционирования живого организма.
Профессиональные компетенции (ПК)	
ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры;	
ОПК-2. — Способен участвовать в экспериментах в области биофизики.	ИД1. Знать: принцип структурной функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; ИД2. Уметь: оперировать специальной терминологией, грамотно воспринимать практические проблемы, связанные с биофизикой в целом, здоровьем человека в частности и использовать их в профессиональной деятельности; ИД3. Владеть: методами физической трактовки и физической интерпретации биологических процессов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Избранные главы биофизики» относится к обязательной части учебного плана.

4. Объем дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / зачётных единиц	Семестр	
		3	4

Аудиторные занятия (всего)	64	32	32
В том числе:			
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	16	16
Самостоятельная работа (всего)	44	40	4
Вид промежуточной аттестации	зачет		+
Общая трудоёмкость	108	72	36
зачётные единицы	3	2	1

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов занятий

5.1 Учебно-тематическое планирование дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1.	Теоретическая биофизика. Биофизика сложных систем.	12	12	30	54
2.	Молекулярная биофизика.	12	12	10	34
3.	Биофизика клеточных и мембранных процессов.	8	8	4	20
Промежуточная аттестация — зачёт					
	итого	32	32	44	108

5.2 Содержание по темам(разделам) дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1.	ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3)	Теоретическая биофизика. Биофизика сложных систем.	Кинетика биологических процессов. Основные особенности кинетики биологических процессов. Описание динамики биологических процессов на языке химической кинетики. Математические модели. Задачи математического моделирования в биологии. Общие принципы построения математических моделей биологических систем. Понятие адекватности модели реальному объекту. Динамические модели биологических процессов. Линейные и нелинейные процессы. Методы качественной теории дифференциальных уравнений в анализе динамических свойств биологических процессов. Понятие о фазовой плоскости и фазовом портрете системы. Временная иерархия и принцип «узкого места» в биологических системах. Управляющие параметры. Быстрые и медленные переменные. Способы математического описания пространственно неоднородных систем. Стационарные состояния биологических систем. Множественность стационарных состояний. Устойчивость стационарных состояний. Модели триггерного типа. Примеры. Силовое и параметрическое переключение триггера.

			<p>Гистерезисные явления. Колебательные процессы в биологии. Автоколебательные режимы. Предельные циклы и их устойчивость. Примеры. Представления о пространственно неоднородных стационарных состояниях (диссипативных структурах) и условиях их образования. Кинетика ферментативных процессов. Особенности механизмов ферментативных реакций. Понятие о физике ферментативного катализа. Кинетика простейших ферментативных реакций. Условия реализации стационарности. Уравнение Михаэлиса — Ментен. Влияние модификаторов на кинетику ферментативных реакций. Применение метода графов для исследования стационарной кинетики ферментативных реакций. Общие принципы анализа более сложных ферментативных реакций. Влияние температуры на скорость реакций в биологических системах. Взаимосвязь кинетических и термодинамических параметров. Роль конформационных свойств биополимеров. Термодинамика биологических процессов. Классификация термодинамических систем. Первый и второй законы термодинамики биологии. Теплоёмкость и сжимаемость белковых глобул. Расчёты энергетических эффектов реакций в биологических системах. Характеристические функции и их использование в анализе биологических процессов. Изменение энтропии в открытых системах. Постулат Пригожина. Термодинамические условия осуществления стационарного состояния. Связь между величинами химического сродства и скоростями реакций. Термодинамическое сопряжение реакций и тепловые эффекты в биологических системах. Применение линейной термодинамики в биологии. Понятие обобщённых сил и потоков. Линейные соотношения и соотношения взаимности Онзагера. Термодинамика транспортных процессов. Стационарное состояние и условия минимума скорости прироста энтропии. Теорема Пригожина. Применение линейной термодинамики в биологии. Термодинамические характеристики молекулярно-энергетических процессов в биосистемах. Нелинейная термодинамика. Общие критерии устойчивости стационарных состояний и перехода к ним вблизи и вдали от равновесия. Связь энтропии и информации в биологических системах.</p>
2.	ОПК-1 (ИД1,	Молекулярная	Пространственная организация биополимеров.

	ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3)	биофизика.	<p>Макромолекула как основа организации биоструктур. Пространственная конфигурация биополимеров. Статистический характер конформации биополимеров. Условия стабильности конфигурации макромолекул. Фазовые переходы. Переходы глобула-клубок. Кооперативные свойства макромолекул. Типы объёмных взаимодействий в белковых макромолекулах. Водородные связи: силы Ван-дер-Ваальса; электростатические взаимодействия; поворотная изомерия и энергия внутреннего вращения. Расчёт общей конформации энергии биополимеров. Факторы стабилизации макромолекул, надмолекулярных структур и биомембран. Взаимодействие макромолекул с растворителем. Состояние воды и гидрофобные взаимодействия в биоструктурах. Переходы спираль-клубок. Особенности пространственной организации белков и нуклеиновых кислот. Модели фибриллярных и глобулярных белков, Количественная структурная теория белка. Динамические свойства глобулярных белков. Структурные и энергетические факторы, определяющие динамическую подвижность белков. Гиперповерхности уровней конформационной энергии. Динамическая структура олигопептидов и глобулярных белков; конформационная подвижность. Методы изучения конформационной подвижности: изотопный обмен, люминесцентные методы, ЭПР, гамма-резонансная спектроскопия, ЯМР высокого разрешения, импульсные методы ЯМР, методы молекулярной динамики. Авто- и кросскорреляционные функции торсионных углов и межатомных расстояний. Карты уровней свободной энергии пептидов. Результаты исследования конформационной подвижности. Ограниченная диффузия. Типы движения в белках. Иерархия амплитуд и времён релаксации конформационных движений. Связь характеристик конформационной подвижности белков с их функциональными свойствами. Динамика электронно-конформационных переходов. Роль воды в динамике белков. Роль конформационной подвижности в функционировании ферментов и транспортных белков.</p> <p>Электронные свойства биополимеров. Электронные уровни в биополимерах. Основные типы молекулярных орбиталей и электронных состояний, π-электроны, энергия делокализации. Схема Яблонского для сложных молекул.</p>
--	--	------------	--

			<p>Принцип Франка - Кондона и законы флуоресценции. Люминесценция биологически важных молекул. Механизмы миграции энергии: резонансный механизм, синглет-синглетный и триплет-триплетный переносы, миграция экситона. Природа гиперхромного и гипохромного эффектов. Возбуждённые состояния и трансформация энергии в биоструктурах. Перенос электрона в биоструктурах. Различные физические модели переноса электрона. Туннельный эффект. Туннелирование с участием виртуальных уровней. Электронно-конформационные взаимодействия и релаксационные процессы в биоструктурах.</p>
3.	<p>ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3)</p>	<p>Биофизика клеточных и мембранных процессов.</p>	<p>Структура и функционирование биологических мембран. Мембрана как универсальный компонент биологических систем. Развитие представлений о структурной организации мембран. Характеристика мембранных белков. Характеристика мембранных липидов. Динамика структурных элементов мембраны. Белок-липидные взаимодействия. Вода как составной элемент биомембран. Модельные мембранные системы. Монослой на границе раздела фаз. Бислойные мембраны. Протеолипосомы. Физико-химические механизмы стабилизации мембран. Особенности фазовых переходов в мембранных системах. Вращательная и трансляционная подвижность фосфолипидов, флип-флоп переходы. Подвижность мембранных белков. Влияние внешних (экологических) факторов на структурно-функциональные характеристики биомембран.</p> <p>Электрические свойства биологических мембран. Свободные радикалы, их свойства и биологическая роль. Поверхностный заряд мембранных систем; происхождение электрокинетического потенциала. Явление поляризации в мембранах. Дисперсия электропроводности, ёмкости, диэлектрической проницаемости. Зависимость диэлектрических потерь от частоты. Особенности структуры живых клеток и тканей, лежащие в основе их электрических свойств. Свободные радикалы при цепных реакциях окисления липидов в мембранах и других клеточных структурах. Образование свободных радикалов в тканях в норме и при патологических процессах. Роль активных форм кислорода. Антиоксиданты, механизм их биологического действия. Естественные антиоксиданты тканей и их биологическая роль.</p>

		<p>Биофизика процессов транспорта веществ через биомембраны и биоэлектrogenез. Пассивный и активный транспорт веществ через биомембраны. Транспорт неэлектролитов. Проницаемость мембран для воды. Простая диффузия. Ограниченная диффузия. Связь проницаемости мембран с растворимостью проникающих веществ в липидах. Облегчённая диффузия. Транспорт Сахаров и аминокислот через мембраны с участием переносчиков. Пиноцитоз. Транспорт электролитов. Электрохимический потенциал. Ионное равновесие на границе мембрана-раствор. Профили потенциала и концентрации ионов в двойном электрическом слое. Равновесие Доннана. Пассивный транспорт; движущие силы переноса ионов. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка. Уравнения постоянного поля для потенциала и ионного тока. Проницаемость и проводимость. Соотношение односторонних потоков (соотношение Уссинга). Потенциал покоя, его происхождение. Активный транспорт. Электрогенный транспорт ионов. Участие АТФаз в активном транспорте ионов через биологические мембраны. Ионные каналы; теория однорядного транспорта. Ионофоры: переносчики и каналообразующие агенты. Ионная селективность мембран (термодинамический и кинетический подходы). Модель параллельно функционирующих пассивных и активных путей переноса ионов.</p> <p>Потенциал действия. Биофизика сократительных систем. Роль ионов Na^+ и K^+ в генерации потенциала действия в нервных и мышечных волокнах; роль ионов Ca^{2+} и Cl^- в генерации потенциала действия у других объектов. Кинетика изменений потоков ионов при возбуждении. Механизмы активации и инактивации каналов. Описание ионных токов в модели Ходжкина — Хаксли. Воротные токи. Математическая модель нелинейных процессов мембранного транспорта. Флуктуации напряжения и проводимости в модельных и биологических мембранах. Распространение возбуждения. Кабельные свойства нервных волокон. Проведение импульса по немиелиновым и миелиновым волокнам. Математические модели процесса распространения нервного импульса. Физико-химические процессы в нервных волокнах при проведении рядов импульсов (ритмическое возбуждение). Энергообеспечение процессов распространения возбуждения. Основные понятия</p>
--	--	--

		<p>теории возбудимых сред. Основные типы сократительных и подвижных систем. Молекулярные механизмы подвижности белковых компонентов сократительного аппарата мышц. Принципы преобразования энергии в механохимических системах. Термодинамические, энергетические и мощностные характеристики сократительных систем. Функционирование поперечнополосатой мышцы позвоночных. Модели Хаксли, Дещеревского, Хилла. Молекулярные механизмы немышечной подвижности. Молекулярные механизмы процессов энергетического сопряжения. Связь транспорта ионов и процесса переноса электрона в хлоропластах и митохондриях. Локализация электронтранспортных цепей в мембране; структурные аспекты функционирования связанных с мембраной переносчиков; асимметрия мембраны. Основные положения теории Митчела; электрохимический градиент протонов; энергезированное состояние мембран; роль векторной H^+-АТФазы. Сопрягающие комплексы, их локализация в мембране; функции отдельных субъединиц; конформационные перестройки в процессе образования макроэрга. Протеолипосомы как модель для изучения механизма энергетического сопряжения. Бактериородопсин как молекулярный фотоэлектрический генератор. Физические аспекты и модели энергетического сопряжения. Биофизика рецепции. Гормональная рецепция. Общие закономерности взаимодействия лигандов с рецепторами; равновесное связывание гормонов. Роль структуры плазматической мембраны в процессе передачи гормонального сигнала. Рецептор-опосредованный внутриклеточный транспорт. Представления о цитоплазматическом ядерном транспорте. Методы исследования гормональных рецепторов. Сенсорная рецепция. Проблема сопряжения между первичным взаимодействием внешнего стимула с рецепторным субстратом и генерацией рецепторного (генераторного) потенциала. Общие представления о структуре и функции рецепторных клеток. Место рецепторных процессов в работе сенсорных систем. Фоторецепция. Строение зрительной клетки. Молекулярная организация фоторецепторной мембраны; динамика молекулы зрительного пигмента в мембране. Зрительные пигменты: классификация, строение, спектральные</p>
--	--	---

			<p>характеристики; фотохимические превращения родопсина. Ранние и поздние рецепторные потенциалы. Механизмы генерации позднего рецепторного потенциала. Механорецепция. Рецепторные окончания кожи, проприорецепторы. Механорецепторы органов чувств: органы боковой линии, вестибулярный аппарат, кортиев орган внутреннего уха. Общие представления о работе органа слуха. Современные представления о механизмах механорецепции; генераторный потенциал. Электрорецепция. Хеморецепция. Обоняние. Восприятие запахов: пороги, классификация запахов. Вкус. Вкусовые качества. Строение вкусовых клеток, проблема вкусовых рецепторных белков. Рецепция медиаторов и гормонов. Проблема клеточного узнавания. Механизмы взаимодействия клеточных поверхностей.</p>
--	--	--	--

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основная

1. Кудряшов Ю.Б., Беренфельд Б.С. Основы радиационной биофизики. М., 1982. 302с.
2. Рубин А.Б. Биофизика. В 2-х кн. Учеб. для биол. спец. вузов. М., 1987. 319+303 с.
3. Рубин А.Б. Лекции по биофизике. Учеб. пособие. М., 1994. 160 с.

Дополнительная

1. Антонов В.Ф., Смирнова Е.Ю., Шевченко Е.В. Липидные мембраны при фазовых превращениях. М., 1992. 135 с.
2. Артюхов В.Г., Ковалева Т. А., Шмелев В.П. Биофизика. Воронеж. 1994. 135с
3. Введение в мембранологию. 1990. 208 с. (авторы: А.А. Болдырев и др.)
4. Веселова Т. В., Веселовский В. А., Чернавский Д. С. Стресс у растений. Биофизический подход. М. МГУ. 1993. 144 с.
5. Владимиров Ю.А. и др. Биофизика. М., 1983. 272 с.
6. Волькенштейн М.В. Биофизика. М., 1981. 575 с.
7. Гончаренко Е.Н., Кудряшов Ю.Б. Гипотеза эндогенного фона радиорезистентности. М., 1980. 176 с.
8. Колье О. Р., Максимов Г. В., Раденович Ч.Н. Биофизика ритмического возбуждения. М. 1993. 208 с.
9. Ризниченко Г.Ю., Рубин А. Б. Математические модели биологических продукционных процессов. М., 2005. 302 с.
10. Рубин А.Б. Термодинамика биологических процессов. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1984, 285с.
11. Мятлев В.Д., Панченко Л.А., Ризниченко Г.Ю., Терёхин А.Т. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели. М.: Академия, 2009
12. Ходжкин А. Нервный импульс. М., 1965. 125 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:

- 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий практического типа по темам (разделам)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства, в академических часах
1	Теоретическая биофизика. Биофизика сложных систем.	ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3)	Опрос — 1 час
2	Молекулярная биофизика.	ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3)	Опрос — 1 час
3	Биофизика клеточных и мембранных процессов.	ОПК-1 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), УК-1 (ИД1, ИД2, ИД3)	Опрос — 1 час
Вид аттестации			Зачёт (3)

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Список вопросов в билетах к экзамену.

Билет № 1

1. Описание динамики биологических процессов с помощью химической кинетики. Уравнение Михаэлиса — Ментен. Методы определения K_m и V_{max} . Конкурентное и неконкурентное ингибирование.
2. Поверхностный заряд мембраны. Двойной электрический слой; происхождение электрокинетического потенциала. Влияние pH и ионного состава среды на поверхностный потенциал.
3. Свободно радикальные состояния в биологических системах. Активные формы кислорода.

Билет № 2

1. Пассивный транспорт; движущие силы переноса ионов. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка. Уравнения постоянного поля для потенциала и ионного тока. Проницаемость и проводимость. Соотношение односторонних потоков (соотношение Уссинга).
2. Закон Ламберта — Бера. Принцип Франка — Кондона. Внутренняя конверсия. Флуоресценция. Квантовый выход и время жизни возбуждённого состояния.
3. ЭПР-спектроскопия в исследовании биологических мембран.

Билет № 3

1. Динамические модели биологических процессов (формализм записи динамических моделей на примере конкретной задачи), линейные и нелинейные динамические модели, понятие параметрической диаграммы, «точечные» и распределённые динамические модели.
2. Первый и второй законы термодинамики в биологии. Расчёты энергетических эффектов реакций в биологических системах. Характеристические функции и их использование в анализе биологических процессов.

3. Методы исследования электрических свойств бислойных липидных мембран и липосом.

Билет № 4

1. Структурная организация биологической мембраны. Характеристика мембранных белков и липидов. Фазовый переход. Латеральная подвижность и флип-флоп переходы.
2. Типы объёмных взаимодействий. Критерии устойчивости макромолекул.
3. Метод ЭПР в исследовании внутримолекулярной подвижности.

Билет № 5

1. Транспорт электролитов. Электрохимический потенциал. Ионное равновесие на границе мембрана-раствор. Профили потенциала и концентрации ионов в двойном электрическом слое.
2. ЯМР-спектроскопия в исследовании внутримолекулярной подвижности.
3. Ионные каналы; теория одnorядного транспорта. Ионфоры: переносчики и каналобразующие агенты. Ионная селективность мембран.

Билет № 6

1. Основные положения теории Митчела; электрохимический градиент протонов; энергизированное состояние мембран; мембранный потенциал митохондрий, хлоропластов и хроматофоров бактерий; роль H^+ -АТФазы.
2. Временная иерархия и принцип «узкого места» в биологических системах. Примеры. Управляющие параметры. Быстрые и медленные переменные.
3. Стационарные состояния биологических систем. Множественность стационарных состояний. Устойчивость стационарных состояний. Примеры.

Билет № 7

1. Транспорт неэлектролитов. Простая и ограниченная диффузия. Законы Фика. Связь проницаемости мембран с растворимостью проникающих веществ в липидах. Облегчённая диффузия.
2. Биологические триггеры. Силовое и параметрическое переключение триггера. Гистерезисные явления. Примеры.
3. ЭПР-спектроскопия в исследовании биологических мембран.

Билет № 8

1. Потенциал действия. Роль ионов Na^+ , Ca^{2+} и K^+ в генерации потенциала действия в нервных и мышечных клетках; роль ионов Ca^{2+} и Cl^- в генерации потенциала действия в клетках водоросли. Кинетика изменений потоков ионов при потенциале действия. Описание ионных потоков в модели Ходжкина — Хаксли
2. Ионные токи в модели Ходжкина — Хаксли. Воротные токи. Флуктуации напряжения и проводимости в модельных и биологических мембранах.
3. Динамическая подвижность белков.

Билет № 9

1. Представления о пространственно неоднородных стационарных состояниях (диссипативных структурах) и условиях их образования. Способы математического описания пространственно неоднородных систем.
2. Основные фазы потенциала действия (локальный ответ, ПД, следовые потенциалы). Роль локального потенциала в генерации потенциала действия, рецепторного и синаптического потенциала. Ритмическое возбуждение и спонтанная активность нервной и растительной клетки.
3. Окислительный стресс. Активные формы кислорода. Молекулярные механизмы повреждающего действия кислорода. Пути световой и темновой активации молекулярного

кислорода. Ферментативные и неферментативные реакции. Роль свободно-радикальных реакций и синглетного кислорода.

Билет № 10

1. Кинетика простейших ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Влияние ингибиторов на кинетику ферментативных реакций.
2. Физико-химические механизмы стабилизации мембран. Особенности фазовых переходов в мембранных системах. Вращательная и трансляционная подвижность фосфолипидов, флип-флоп переходы. Латеральная диффузия мембранных липидов.
3. Изменение энтропии в открытых системах. Постулат Пригожина. Термодинамические условия осуществления стационарного состояния. Примеры.

Билет № 11

1. Модельные мембранные системы. Монослой на границе раздела фаз. Бислойные мембраны. Протеолипосомы.
2. Влияние температуры на скорость реакций в биологических системах. Энергия активации.
3. Конформационная подвижность белков. Типы движения в белках. Иерархия амплитуд и времен конформационных движений. Связь характеристик конформационной подвижности белков с их функциональными свойствами.

Билет № 12

1. Методы регистрации мембранного потенциала и ионных токов.
2. Механизмы ферментативного катализа. Электронно-конформационные взаимодействия в фермент-субстратном комплексе. Образование многоцентровой активной конфигурации.
3. Потенциал покоя, его происхождение и интерпретация на основе эквивалентной электрической схемы мембраны. Равновесные потенциалы для ионов K^+ и Na^+ . Активный транспорт. Электрогенный транспорт ионов. Роль АТФ-аз в активном транспорте ионов через биологические мембраны. Цикл работы Na^+/K^+ насоса и Ca^{2+} -насоса

Билет № 13

1. Ионный транспорт в каналах. Ионный канал как динамическая структура: модели «поры» и кластера. Дискретное описание ионного транспорта. Влияние электрического поля на транспорт ионов в каналах. Флуктуации проводимости мембраны. Молекулярное строение канала.
2. Методы обнаружения свободно радикальных состояний.
3. Понятие обобщённых сил и потоков. Линейные соотношения и соотношения взаимности Онзагера. Термодинамика транспортных процессов. Стационарное состояние и условия минимума скорости прироста энтропии. Теорема Пригожина,

Билет № 14

1. Возбуждённые состояния и трансформация энергии в молекулах. Перенос электрона и физические модели переноса электрона. Туннельный эффект.
2. Динамика электронно-конформационных переходов. Роль воды в динамике белков. Роль конформационной подвижности в функционировании ферментов и транспортных белков. Примеры.
3. Проницаемость мембран для воды. Закон Вант -Гоффа. Осмотические свойства клеток и органелл. Движущие силы транспорта воды. Транспорт сахаров и аминокислот через мембраны с участием переносчиков. Пиноцитоз, экзоцитоз и эндоцитоз.

Билет № 15

1. Трансмембранный перенос ионов в цикле бактериородопсина.
2. Общие принципы описания кинетики поведения биологических систем. Принцип узкого места. Временная иерархия процессов.

3. Физико-химические процессы в нервных волокнах при проведении потенциала действия и ритмического возбуждения. Теплопродукция и светорассеяние белков и липидов при генерации потенциала действия. Энергообеспечение процесса ритмического возбуждения.

Билет № 16

1. ЭПР -спектроскопия при исследовании биологических мембран.
2. Молекулярная организация биологических мембран. Состав, строение, образование. Термодинамика процессов формирования и устойчивости мембран. Белок-липидные взаимодействия. Фазовый переход.
4. Первый и второй законы классической термодинамики в биологии. Расчёты энергетических эффектов реакций в биологических системах. Характеристические функции и их использование в анализе биологических процессов.

Билет № 17

1. Активный транспорт натрия, калия и кальция. Транспорт протонов.
2. Роль электронно-конформационных взаимодействий в разделении зарядов в реакционном центре; механизмы окисления цитохрома в реакционном центре.
3. Электродиффузионная теория транспорта ионов через мембрану. Электрохимический потенциал и его компоненты. Взаимодействие ионов с растворителем. Уравнение Нернста-Планка. Диффузионный потенциал. Уравнения для ионных потоков и мембранного потенциала.

Билет № 18

1. Связь энтропии и информации в биологических системах.
2. Типы объёмных взаимодействий в белковых макромолекулах. Водородные связи: силы Ван-дер-Ваальса; электростатические взаимодействия; поворотная изомерия и энергия внутреннего вращения. Общая конформационная энергия биополимеров.
3. Транспорт ионов. Ионное равновесие; электрохимический потенциал; профили потенциала и концентрации у границы раздела фаз; коэффициент распределения; двойной электрический слой.

Билет № 19

1. Колебательные процессы в биологии. Автоколебательные режимы. Предельные циклы и их устойчивость. Примеры.
2. Первый и второй законы классической термодинамики в биологии. Расчёты энергетических эффектов реакций в биологических системах. Характеристические функции и их использование в анализе биологических процессов.
3. ЯМР-спектроскопия в исследовании внутримолекулярной подвижности.

7.3 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Начальный – работа с конспектами лекций, подготовка к практическим занятиям.

Промежуточный – работа на практических занятиях, самостоятельная работа.

Итоговый – подготовка к аттестации (экзамену).

Форма аттестации – экзамен;

1. Описание шкалы оценивания

– от 0 до 60 % заданий – незачтено;

– от 61 до 100 % – зачтено.

7.3.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования.

2. Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации высшего профессионального образования.

3. Положение об организации и проведении текущего контроля знаний и промежуточной аттестации интернов, ординаторов факультета последипломного образования в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.

4. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.

5. Приказом Министерства Образования и науки РФ от 13.08.17 № 816 «Об утверждении организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при осуществлении образовательных программ».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная

1. Кудряшов Ю.Б., Беренфельд Б.С. Основы радиационной биофизики. М., 1982. 302с.

2. Рубин А.Б. Биофизика. В 2-х кн. Учеб. для биол. спец. вузов. М., 1987. 319+303 с.

3. Рубин А.Б. Лекции по биофизике. Учеб. пособие. М., 1994. 160 с.

Дополнительная

1. Антонов В.Ф., Смирнова Е.Ю., Шевченко Е.В. Липидные мембраны при фазовых превращениях. М., 1992. 135 с.

2. Артюхов В.Г., Ковалева Т. А., Шмелев В.П. Биофизика. Воронеж. 1994. 135с

3. Введение в мембранологию. 1990. 208 с. (авторы: А.А. Болдырев и др.)

4. Веселова Т. В., Веселовский В. А., Чернавский Д. С. Стресс у растений. Биофизический подход. М. МГУ. 1993. 144 с.

5. Владимиров Ю.А. и др. Биофизика. М., 1983. 272 с.

6. Волькенштейн М.В. Биофизика. М., 1981. 575 с.

7. Гончаренко Е.Н., Кудряшов Ю.Б. Гипотеза эндогенного фона радиорезистентности. М., 1980. 176 с.

8. Колье О. Р., Максимов Г. В., Раденович Ч.Н. Биофизика ритмического возбуждения. М. 1993. 208 с.

9. Ризниченко Г.Ю., Рубин А. Б. Математические модели биологических продукционных процессов. М., 2005. 302 с.

10. Рубин А.Б. Термодинамика биологических процессов. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1984, 285с.

11. Мятлев В.Д., Панченко Л.А., Ризниченко Г.Ю., Терёхин А.Т. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели М.: Академия, 2009

12. Ходжкин А. Нервный импульс. М., 1965. 125 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Программное обеспечение

Word, Excel, PowerPoint

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Chemlib.ru, Chemist.ru, ACD Labs, msu.chem.ru, Web of Science, Scopus, PubMed, NIST

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы, а также промежуточной аттестации в виде экзамена.

Основное учебное время выделяется на практические занятия, на которых отрабатываются решения ситуационных задач, выполняется текущий и рубежный контроль.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия), выполнения домашнего задания. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к электронно-библиотечной системе, библиотечным фондам кафедры и университета.

По каждому разделу на кафедре разработаны методические рекомендации для студентов, а также методические указания для преподавателей.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе практических занятий, при решении типовых ситуационных задач, тестовых контрольных заданий, письменными контрольными работами.

В конце курса предусматривается проведение промежуточной аттестации в виде экзамена.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И. П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

тренинговые и тестирующие программы;

электронные базы данных.

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Избранные главы биофизики»

Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
Учебная комната № 1 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная — 1 шт. Стол — 16 шт. Стулья — 30 шт. Лабораторные столы — 5 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 64 (3 этаж)
Учебная комната № 2 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная — 2 шт. Стол — 17 шт. Стулья — 33 шт. Лабораторные столы — 2 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 65 (3 этаж)
Учебная комната № 3 Интерактивная мультимедийная	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и

доска — 1 шт. Доска классная – 2 шт. Стол – 16 шт. Стулья – 32шт Лабораторные столы – 4 шт.	баролаборатории, № 66 (3 этаж)
Учебная комната № 4 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 2шт. Стол – 15 шт. Компьютерный стол -2 шт. Стулья – 28 шт. Лабораторные столы – 3 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 69 (3 этаж)
Учебная комната № 5 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 2шт. Стол – 17 шт. Стулья – 32 шт. Лабораторные столы – 5 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 72 (3 этаж)
Учебная комната № 6 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 2шт. Стол – 10 шт. Стулья – 18 шт. Лабораторные столы – 3 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 73 (3 этаж)
Учебная комната № 7 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 1шт. Стол – 16 шт. Стулья – 32шт. Лабораторные столы – 3 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 75 (3 этаж)

Разработчики:

Зав. кафедрой, д. х. н., доцент Семёнов К. Н.

Профессор, д. б. н., доцент Шаройко В. В.

Рецензент:

Декан медико-биологического факультета

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России,

д. б. н., член-корреспондент РАН, профессор

Прохорчук Егор Борисович

Б1.О.06 Молекулярный метаболизм в норме и при патологии

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — освоение закономерностей и принципов дизайна и химического поведения на примерах некоторых классов биологически активных органических соединений во взаимосвязи с их строением и фармакологической активностью.

Задачами дисциплины являются формирование понимания стратегии «рационального» дизайна химических соединений с заданным типом биологической и фармакологической активности, развитие представлений о молекулярных мишенях и исследовании химических аспектов молекулярного механизма действия лекарственных препаратов, формирование навыков восприятия материала различных научных дисциплин, связанных с возможностью их применения в разработке лекарств, фармакологии, фармацевтическом производстве и медицине.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.ИД1 - Применяет знание истории и методологии биологических наук для решения профессиональных задач
		ОПК-1.ИД2 - Способен применять фундаментальные биологические представления с учетом современных методологических подходов для постановки нестандартных профессиональных задач
	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ОПК-2.ИД1 - Применяет фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
		ОПК-2.ИД2 - Использует современные методы молекулярной и клеточной биологии в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

		ОПК-2.ИД3 - Способен формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и расчетно-теоретических работ в избранной области биологии
	ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ОПК-3.ИД1 - Использует философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности
		ОПК-3.ИД2 - Проводит системную оценку развития сферы профессиональной деятельности
Системно-аналитическая деятельность и информационно-коммуникационные технологии	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	ОПК-7.ИД1 - Определяет цели и задачи исследования, выбирает методы для проведения научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со сферой профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярный метаболизм в норме и при патологии» относится к обязательной части учебного плана.

4. Объем дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / зачётных единиц	Семестр 1	Семестр 2
Аудиторные занятия (всего)	120	48	72
Лекции (Л)	30	16	24
Практические занятия (ПЗ)	90	32	48
Самостоятельная работа (всего)	51	24	27
Вид промежуточной аттестации	зачёт, экзамен 9	зачёт	экзамен 9
Общая трудоёмкость зачётные единицы	часы	180	108
		5	3

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов занятий

5.1 Учебно-тематическое планирование дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1.	Общие аспекты патофизиологии обмена веществ и регуляции метаболизма. Биохимические анализы в клинической медицине.	5	14	8	27
2.	Патобиохимия белков и аминокислот	5	14	8	27
3.	Нарушения обмена углеводов	4	14	7	25
4.	Патофизиология липидного метаболизма	4	12	7	23
5.	Нарушения водно-солевого обмена и кислотно-щелочного равновесия	4	12	7	23
6.	Основные механизмы эндокринных нарушений	4	12	7	23
7.	Биохимические аспекты онкогенеза	4	12	7	23
Промежуточная аттестация — зачёт, экзамен					
9					
Итого		30	90	51	180

5.2 Содержание по темам(разделам) дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1.	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Общие аспекты патофизиологии обмена веществ и регуляции метаболизма. Биохимические анализы в клинической медицине.	Применение биохимических анализов, представление и интерпретация результатов, специфичность, чувствительность и прогностическое значение биохимических показателей. Проблемы и перспективы биохимической диагностики.
2.	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Патобиохимия белков и аминокислот	Основные нарушения различных этапов обмена простых и сложных белков и аминокислот. Аминоацидопатии. Диспротеинемии. Гипераммониемия и варианты гипербилирубинемий. Лабораторная диагностика нарушений белкового обмена: возможности и перспективы.
3.	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Нарушения обмена углеводов	Особенности обмена углеводов в различных тканях организма человека. Наследственные и приобретённые нарушения катаболизма и анаболизма углеводов. Этиология и патогенез различных форм сахарного диабета и его осложнений. Лабораторная диагностика нарушений обмена углеводов: возможности и перспективы.

4.	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Патофизиология липидного метаболизма	Дислиппротеинемии и атеросклероз. Нарушения процессов накопления и мобилизации липидов. Межорганный метаболизм липидов в состоянии после и между приемами пищи. Этиология, патогенез и разнообразие ожирения. Истощение и кахексия. Нейрогенные анорексия и булимия. Лизосомальные болезни накопления липидов. Кетоз. Стеатоз печени. Многообразие лабораторных показателей патобиохимии липидов.
5.	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Нарушения водно-солевого обмена и кислотно-щелочного равновесия	Гомеостаз калия, натрия, кальция, фосфатов, железа. Патофизиология обмена важнейших микроэлементов-металлов и неметаллов.
6.	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Основные механизмы эндокринных нарушений	Общая патология эндокринной системы. Этиология и патогенез различных эндокринопатий. Особенности лабораторной диагностики эндокринных нарушений.
7.	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Биохимические аспекты онкогенеза	Причины и стадии развития опухолей. Метаболические особенности опухолевых клеток. Паранеопластические синдромы. Проблемы диагностики и лечения онкозаболеваний.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

а) основная литература:

1. Клиническая биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.А. Ткачука - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008.
2. Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс] / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.
3. Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие для медицинских сестер / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.
4. Клиническая биохимия: курс лекций : учеб. пособие / В.Н. Титов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 441 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; — (Клиническая практика).
5. Клиническая биохимия: курс лекций : учеб. пособие / В.Н. Титов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 441 с. <http://www.znaniium.com>]. — (Клиническая практика).

б) дополнительная литература:

1. Нельсон Д. , Кокс М. - Основы биохимии Ленинджера. Т. 1. - М., 2012. - 694 с.
2. Клиническая лабораторная диагностика: нац. рук. : в 2 т./Алексеева М. Л., Арсенин С. Л., Базарный В. В., Байдакова Г. В., Белохвостов А. С. Т. 1. - М.: Гэотар-Медиа, 2013. -928 с.

3. Клиническая лабораторная диагностика: нац. рук. : в 2 т./Авдюхина Т. Н., Автушенко Л. А., Алексеева Е. А., Антипова А. Ю., Афанасьева А. Н. Т. 2. - М.: Гэотар-Медиа, 2013. - 808 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий практического типа по темам (разделам)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства, в академических часах
1	Общие аспекты патофизиологии обмена веществ и регуляции метаболизма. Биохимические анализы в клинической медицине.	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Опрос — 1 час
2	Патобиохимия белков и аминокислот	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Опрос — 1 час
3	Нарушения обмена углеводов	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Опрос — 1 час
4	Патофизиология липидного метаболизма	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Опрос — 1 час
5	Нарушения водно-солевого обмена и кислотно-щелочного равновесия	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Опрос — 1 час
6	Основные механизмы эндокринных нарушений	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Опрос — 1 час
7	Биохимические аспекты онкогенеза	ОПК-1 (ИД1,ИД2), ОПК-2 (ИД1, ИД2, ИД3), ОПК-3 (ИД1, ИД2), ОПК-7 (ИД1)	Опрос — 1 час
Вид аттестации			Зачёт (3)

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности

1. Общие и специфические пути метаболизма аминокислот, процессы образования и обезвреживания аммиака в норме и патологии.

2. Катаболизм гема. Конъюгированная и неконъюгированная гипербилирубинемии, виды желтух.
3. Наследственные нарушения метаболизма и транспорта аминокислот (фенилкетонурия, тирозинемия, алкаптонурия, гистидинемия, цистинурия). Диагностика.
4. Белки сыворотки крови (гемоглобин, преальбумины, альбумины, α_1 -глобулины, α_2 -глобулины, β -глобулины, γ -глобулины, парапротеины), гипо- и гиперпротеинемия, диспротеинемии в диагностике патологических процессов.
5. Гемоглобинопатии. Порфирии. Диагностика.
6. Этиология, патогенез и диагностика сахарного диабета, метаболические нарушения, обусловленные дефицитом инсулина, осложнения сахарного диабета.
7. Наследственные нарушения углеводного обмена (мальабсорбция, галактоземия, гликогенозы, мукополисахаридозы). Диагностика.
8. Транспорт и запасание липидов (липиды плазмы крови и липопротеины, метаболизм хиломикронов, ЛПОНП, ЛППП, ЛПНП, ЛПВП). Диагностическое значение липопротеинов и апопротеинов.
9. Этиология, патогенез и диагностика атеросклероза и других дислипидопроteinемий.
10. Этиология и патогенез метаболического синдрома и ожирения. Возможности и перспективы диагностики.
11. Сфинголипидозы и другие генетически-детерминированные нарушения метаболизма липидов. Возможности диагностики.
12. Липиды плазмы, имеющие клинико-диагностическое значение.
13. Изменение объема и осмотического давления внеклеточной жидкости: дегидратация (гипотоническая, изотоническая, гипертоническая), гипергидратация (гипотоническая, изотоническая, гипертоническая). Диагностика.
14. Нарушения минерального обмена (натрия, калия, кальция, хлоридов, неорганического фосфата, магния). Роль показателей минерального обмена в диагностике заболеваний и нарушений метаболизма тканей и органов.
15. Нарушения кислотно-щелочного состояния. Ацидоз (метаболический, респираторный), алкалоз (метаболический, респираторный). Смешанные расстройства кислотно-щелочного равновесия. Диагностические критерии оценки кислотно-щелочного баланса организма.
16. Ферменты, имеющие диагностическое значение (щелочная фосфатаза, кислая фосфатаза, аминотрансферазы, лактатдегидрогеназа, креатинкиназа, амилаза, холинэстераза, γ -глутамилтрансфераза, сорбитолдегидрогеназа, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа и др.).
17. Причины злокачественного перерождения клеток. Опухолевая прогрессия.
18. Особенности метаболизма клеток злокачественных опухолей, системное воздействие злокачественной опухоли на организм.
19. Биохимическая диагностика опухолей, маркеры опухолей. Недостатки, возможности и перспективы диагностики онкозаболеваний.
20. Низкомолекулярные компоненты плазмы, имеющие клинико-диагностическое значение.

Пример билета:

1. Наследственные нарушения углеводного обмена (мальабсорбция, галактоземия, гликогенозы, мукополисахаридозы). Диагностика.
 2. Нарушения кислотно-щелочного состояния. Ацидоз (метаболический, респираторный), алкалоз (метаболический, респираторный). Смешанные расстройства кислотно-щелочного равновесия. Диагностические критерии оценки кислотно-щелочного баланса организма.
- 7.3 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Начальный – работа с конспектами лекций, подготовка к практическим занятиям.

Промежуточный – работа на практических занятиях, самостоятельная работа.

Итоговый – подготовка к аттестации (зачёту).

Форма аттестации – зачёт;

1. Описание шкалы оценивания

– от 0 до 60 % заданий – незачтено;

– от 61 до 100 % – зачтено.

7.3.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования.

2. Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации высшего профессионального образования.

3. Положение об организации и проведении текущего контроля знаний и промежуточной аттестации интернов, ординаторов факультета последипломного образования в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.

4. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.

5. Приказом Министерства Образования и науки РФ от 13.08.17 № 816 «Об утверждении организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при осуществлении образовательных программ».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Клиническая биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.А. Ткачука - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008.

2. Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс] / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.

3. Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие для медицинских сестер / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.

4. Клиническая биохимия: курс лекций : учеб. пособие / В.Н. Титов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 441 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс;— (Клиническая практика).

5. Клиническая биохимия: курс лекций : учеб. пособие / В.Н. Титов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 441 с. <http://www.znaniyum.com>]. — (Клиническая практика).

б) дополнительная литература:

1. Нельсон Д., Кокс М. - Основы биохимии Ленинджера. Т. 1. - М., 2012. - 694 с.

2. Клиническая лабораторная диагностика: нац. рук. : в 2 т./Алексеева М. Л., Арсенин С. Л., Базарный В. В., Байдакова Г. В., Белохвостов А. С. Т. 1. - М.: Гэотар-Медиа, 2013. -928 с.

3. Клиническая лабораторная диагностика: нац. рук. : в 2 т./Авдюхина Т. Н., Автушенко Л. А., Алексеева Е. А., Антипова А. Ю., Афанасьева А. Н. Т. 2. - М.: Гэотар-Медиа, 2013. - 808 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Программное обеспечение

Word, Excel, PowerPoint

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Chemlib.ru, Chemist.ru, ACD Labs, msu.chem.ru, Web of Science, Scopus, PubMed, NIST

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы, а также промежуточной аттестации в виде зачёта.

Основное учебное время выделяется на практические занятия, на которых отрабатываются решения ситуационных задач, выполняется текущий и рубежный контроль.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия), выполнения домашнего задания. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к электронно-библиотечной системе, библиотечным фондам кафедры и университета.

По каждому разделу на кафедре разработаны методические рекомендации для студентов, а также методические указания для преподавателей.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе практических занятий, при решении типовых ситуационных задач, тестовых контрольных заданий, письменными контрольными работами.

В конце курса предусматривается проведение промежуточной аттестации в виде зачёта.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

тренинговые и тестирующие программы;

электронные базы данных.

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Молекулярный метаболизм в норме и при патологии»

Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
---	---

Учебная комната № 1 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 1 шт. Стол – 16 шт. Стулья – 30 шт. Лабораторные столы – 5 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 64 (3 этаж)
Учебная комната № 2 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 2 шт Стол – 17 шт. Стулья – 33 шт Лабораторные столы – 2 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 65 (3 этаж)
Учебная комната № 3 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 2 шт. Стол – 16 шт. Стулья – 32шт Лабораторные столы – 4 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 66 (3 этаж)
Учебная комната № 4 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 2шт. Стол – 15 шт. Компьютерный стол -2 шт. Стулья – 28 шт. Лабораторные столы – 3 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 69 (3 этаж)
Учебная комната № 5 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 2шт. Стол – 17 шт. Стулья – 32 шт. Лабораторные столы – 5 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 72 (3 этаж)
Учебная комната № 6 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 2шт. Стол – 10 шт. Стулья – 18 шт. Лабораторные столы – 3 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 73 (3 этаж)
Учебная комната № 7 Интерактивная мультимедийная доска — 1 шт. Доска классная – 1шт. Стол – 16 шт. Стулья – 32шт. Лабораторные столы – 3 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. Б., Здание второго учебного корпуса и баролаборатории, № 75 (3 этаж)

Разработчики:

Профессор, д. б. н., доцент Шаройко В. В.
Зав. кафедрой, д. х. н., доцент Семёнов К. Н.
Рецензент:
Декан медико-биологического факультета
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России,
д. б. н., член-корреспондент РАН, профессор
Прохорчук Егор Борисович

Б1.О.07 Патопфизиология

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Патопфизиология»: подготовить специалиста по направлению подготовки 06.04.01 «Биология», профиль «Медицинские биотехнологии» (квалификация: магистр), обладающего системным и критическим мышлением, знаниями этиологии и патогенеза типовых патологических процессов, состояний и болезней различного возраста, способного оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, способного применять свои знания в решении стандартных задач профессиональной деятельности, участвовать в разработке и реализации терапевтических программ.

Задачи освоения дисциплины:

Знать:

- методы анализа результатов лабораторных и функциональных исследований при патологических процессах;
- основные типовые патологические процессы, состояния на разных иерархических уровнях и классификации болезнетворных факторов среды;
- общие закономерности формирования порочных кругов патогенеза патологического процесса (ов), факторы, изменяющие их, конституциональные, возрастные и гендерные особенности протекания патологических процессов.

Уметь:

- анализировать действие болезнетворных факторов и уметь отличать фактор-причину и фактор-условие в развитии патологического процесса и возможность использования этих знаний для понимания основ этиотропной терапии;
- анализировать механизмы возникновения симптомов и синдромов заболеваний и уметь устанавливать взаимосвязи между патологическими процессами и общесоматическими заболеваниями;
- проводить поиск по вопросам патогенеза, используя источники информации - справочники, базы данных, интернет-ресурсы.

Владеть:

- навыком решения ситуационных задач на определение типового патологического процесса и его локализации по совокупности морфофункциональных изменений в органах и тканях при действии болезнетворных факторов механизмов;
- навыками определения главного звена патогенеза и причинно-следственных связей при формировании «порочных кругов»;
- навыками выбора патогенетической терапии с учетом патологического состояния и в зависимости от возраста, пола, наследственных и конституциональных особенностей;
- основами лечебных мероприятий по оказанию первой врачебной помощи при неотложных и угрожающих жизни состояниях.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Студент, освоивший программу дисциплины «Патофизиология», должен обладать следующими универсальными компетенциями:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Студент, освоивший программу дисциплины «Патофизиология», должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

ОПК-1 – Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.

ОПК-2 - Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.

Универсальные и общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Оценочные средства
Системное и критическое мышление	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 ИУК 1.1 Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа ИД -2 ИУК 1.2 Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта ИД-3 ИУК 1.3 Имеет практический опыт: исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем ИД-4 УК-1.4 Владеет оценкой практических последствий возможных решений поставленных задач	Контрольные вопросы, тестовые задания
Теоретические и	ОПК-1 – Способен	ОПК-1.ИД1 - Применяет знание	Контрольные

практические основы профессиональной деятельности	использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	истории и методологии медико-биологических наук для решения профессиональных задач ОПК-1.ИД2 - Способен применять фундаментальные медико-биологические представления с учетом современных методологических подходов для постановки нестандартных профессиональных задач ОПК-1.ИД3 - Способен использовать программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач.	вопросы, тестовые задания
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2 - Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.	ОПК-2.ИД1 - Применяет фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач ОПК-2.ИД2 - Использует современные методы молекулярной и клеточной патологии в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач ОПК-2.ИД3 - Способен формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных.	Контрольные вопросы, тестовые задания

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Патофизиология» относится к обязательной части Блока 1.О.05 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 «Биология», профилю «Медицинские биотехнологии»

(квалификация: магистр). Дисциплина «Патофизиологии» относится к блоку 1 учебного плана. Дисциплина изучается в 1 семестре 1 курса и является обязательной.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 1.

Распределение академической часовой нагрузки по семестрам

Вид учебной работы	Всего часов /зачетных	Семестр
		IV

	единиц	
Аудиторные занятия (всего)	44	44
В том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Практических занятий (ПЗ)	28	28
Самостоятельная работа (всего)	28	28
Вид промежуточной аттестации		Зачет
Общая трудоемкость	часы	72
	зачетные единицы	2 з.е.
		72
		2 з.е.

5. Содержание дисциплины, структурированное по модулям (разделам) дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

5.1 Учебно-тематическое планирование дисциплины

Таблица 2.

Распределение академической часовой нагрузки по модулям

Наименование модуля (раздела)	Контактная работа, академ. ч.		Самостоятельная работа	Всего
	Лекции	Практические занятия		
Общая нозология	-	2	2	4
Типовые нарушения микроциркуляции. Воспаление.	2	6	6	14
Лихорадка. Типовые нарушения иммунологической реактивности. Реакции гиперчувствительности	2	6	6	14
Опухолевый рост	2	4	2	6
Типовые нарушения белкового, жирового и углеводного обмена. Голодание и ожирение. Типовые нарушения водно-электролитного и кислотно-основного равновесия.	2	2	4	10
Патофизиология сердечно-сосудистой системы и дыхания	2	2	2	6
Патофизиология системы крови.	2	2	2	6
Патофизиология пищеварительной системы, печени, почек	2	2	2	6
Патофизиология эндокринной и нервной систем.	2	2	2	6

Наименование модуля (раздела)	Контактная работа, академ. ч.		Самостоятельная работа	Всего
	Лекции	Практические занятия		
Всего за оба семестра	16	28	28	72
			Зачет на 1 курсе	
ИТОГО				72

5.2 Содержание по модулям (разделам) дисциплины

Таблица 3.

Распределение тем по модулям дисциплины

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины*	Содержание модуля (раздела)	Формируемые компетенции
1	Общая нозология	<p>Патофизиология как наука. Цели. Задачи. Методы. Основные понятия патофизиологии. Общая нозология. Норма. Здоровье. Патологический процесс, реакция, состояние. Болезнь.</p> <p>Классификация болезнетворных факторов внешней среды.</p> <p>Болезнетворное действие физических факторов, в том числе действие гипобарии, гипербарии, высоких и низких температур на организм.</p> <p>Болезнетворное действие химических и биологических факторов на организм.</p> <p>Болезнетворное действие психогенных факторов на организм. Понятие о ятрогенных болезнях.</p> <p>Гипоксия. Определение. Различные виды гипоксии. Классификация. Особенности</p>	УК-1. ОПК-1. ОПК-2.

		<p>патогенеза. Понятия реактивности и резистентности организма. Факторы, определяющие реактивность и резистентность организма. Конституция. Классификации. Роль конституционального типа в предрасположенности к заболеваниям. Наследственность. Типы наследования болезней. Примеры геномных, хромосомных и генных заболеваний. Митохондриальные болезни. Роль наследственности в развитии болезней. Значение возраста и пола в реактивности и резистентности организма. Значение нервной системы в реактивности и резистентности организма. Значение эндокринной системы в реактивности и резистентности организма. Эксперимент. Учебный фильм. Гипобарическая гипоксия Эксперимент. Учебный фильм. Патогенное действие на организм уменьшения кислорода во вдыхаемом воздухе в условиях гипотермии Эксперимент. Учебный фильм. Значение возраста в реактивности и резистентности организма в условиях гипоксии</p>	
2	<p>Типовые нарушения микроциркуляции. Воспаление.</p>	<p>Артериальная гиперемия. Определение понятия. Виды. Признаки. Причины. Механизмы развития. Последствия для организма. Венозная гиперемия. Определение понятия. Виды. Признаки. Причины. Механизмы развития. Последствия для организма. Стаз. Определение понятия. Виды. Признаки. Причины. Механизмы развития. Последствия для организма. Ишемия. Определение понятия. Виды. Признаки. Причины. Механизмы развития.</p>	<p>УК-1. ОПК-1. ОПК-2.</p>

		<p>Последствия для организма. Основные постишемические состояния: реактивная (постиемическая гиперемия), синдром ишемия/реперфузия. Тромбоз. Определение понятия. Виды. Признаки. Причины. Механизмы развития. Последствия для организма. Нарушения тромбоцитарно-сосудистого гемостаза. Механизмы нарушения коагуляционного гемостаза. Механизмы нарушения проницаемости капилляров. Эмболия. Определение понятия. Виды. Признаки. Причины. Механизмы развития. Последствия для организма. Воспаление. Местные признаки. Классификация. Значение реактивности организма в развитии воспаления. Биологическое значение воспаления. Характеристика первичной и вторичной альтерации. Обратимые и необратимые альтеративные последствия. Медиаторы острого воспаления. Сосудистые реакции при воспалении. Механизмы эмиграции лейкоцитов в очаг воспаления. Роль лейкоцитов в патогенезе острого экссудативного воспаления. Экссудат, механизмы его образования. Виды экссудата. Гнойный экссудат состав. Фагоцитоз. Его значение в развитии воспаления. Механизмы микроцидной функции лейкоцитов. Общие реакции организма при воспалении. Белки острой фазы. Хроническое воспаление. Причины. Медиаторы. Особенности хронического воспаления. Эксперимент. Учебный фильм. Опыт Конгейма. Эксперимент. Учебный фильм.</p>	
--	--	---	--

		<p>Фагоцитоз. Эксперимент. Учебный фильм. Тромбоз сосудов брыжейки лягушки. Эксперимент. Учебный фильм. Жировая эмболия. Обтурационная ишемия. Эксперимент. Учебный фильм. Артериальная гиперемия Эксперимент. Учебный фильм. Венозная гиперемия Эксперимент. Учебный фильм. Стаз (Истинный гемконцентрационный стаз в сосудах брыжейки + Истинный гемагрегационный стаз в сосудах языка)</p>	
3	<p>Лихорадка. Типовые нарушения иммунологической реактивности. Реакции гиперчувствительности.</p>	<p>Лихорадка. Определение. Классификация. Причины. Роль экзогенных и эндогенных пирогенов в возникновении лихорадки. Механизмы развития лихорадки. Стадии лихорадки. Функциональная активность органов и систем при лихорадке. Особенности обмена веществ при лихорадке. Отличия лихорадки от гипертермии, перегревания. Механизмы эндогенного антипиреза. Биологическое значение лихорадки. Иммунологическая реактивность. Определение понятия. Виды. Примеры. Внешние и внутренние барьеры (первая, вторая и третья линии защиты). Первичные иммунодефицитные состояния. Врожденные и наследственные иммунодефициты. Вторичные иммунодефицитные состояния. Аутоиммунитет. Механизмы нарушения ауто толерантности. Аутоиммунные заболевания. Реакции гиперчувствительности. Патогенез РГЧ I-V типов Сенсибилизация. Активная и пассивная сенсибилизация.</p>	<p>УК-1. ОПК-1. ОПК-2.</p>

		<p>Основные принципы гипосенсибилизации. Эксперимент. Учебный фильм. Аллергия Эксперимент. Учебный фильм. Исследование структуры и морфофункциональных особенностей гистогематических барьеров Эксперимент. Учебный фильм. Экспериментальная лихорадка</p>	
4	Опухолевый рост	<p>Определение понятий «опухолевый рост», «опухоль», опухолевая прогрессия. Особенности метаболизма опухолевой клетки. Виды атипий опухолевой клетки. Методы экспериментального изучения опухолевого роста. Этиологические факторы опухолевого роста: химические, физические, биологические. Классификация химических канцерогенов, их роль в механизме канцерогенеза. Роль вирусов в механизме вирусного канцерогенеза. Значение онкогенов, роль онкобелков в канцерогенезе. Понятие об антионкогенах. Системное действие опухоли на организм (паранеопластические изменения). Механизмы метастазирования опухолей. Значение гуморального и клеточного иммунитета в патогенезе опухолевого роста. Современные подходы к лечению опухолей. Эксперимент. Учебный фильм. Трансплантация опухоли Эксперимент. Учебный фильм. Тератогенное действие внешних химических факторов.</p>	УК-1. ОПК-1. ОПК-2.
5	<p>1. Типовые нарушения белкового, жирового и углеводного обмена. Голодание, ожирение и метаболический синдром.</p> <p>2. Типовые нарушения водно-</p>	<p>Факторы, влияющие на энергетический обмен, их особенности. Основной обмен как интегральный лабораторный показатель метаболизма. Причины и механизмы нарушений</p>	УК-1. ОПК-1. ОПК-2.

	<p>электролитного баланса и кислотно-основного состояния.</p>	<p>энергетического обмена Голодание. Виды, особенности обмена веществ в различные стадии полного голодания. Патогенез белково-калорийной недостаточности. Причины и механизмы развития отрицательного азотистого баланса. Продукционная и ретенционная гиперазотемии. Причины, механизмы развития и патогенетическое значение. Гипер-, гипо- и диспротеинемии. Механизмы развития, патогенетическое значение. Гипергликемия. Причины, механизмы развития и патогенетическое значение. Гипогликемия. Причины, механизмы развития и патогенетическое значение. Дислиппротеидемии. Виды, механизмы развития, патогенетическое значение. Ожирение. Виды, механизмы развития. Общая гипергидратация. Причины, механизмы развития, последствия. Общая дегидратация. Причины, механизмы развития, последствия Нарушения обмена Na⁺. Причины, механизмы развития, последствия. Нарушения обмена K⁺. Причины, механизмы развития, последствия. Газовые ацидоз и алкалоз. Причины, механизмы развития, компенсаторные реакции. Негазовые ацидоз и алкалоз. Причины, механизмы развития, компенсаторные реакции. Эндотоксикозы. Причины, механизмы развития. Эксперимент. Учебный фильм. Гипогликемические состояния. Эксперимент. Учебный фильм. Экспериментальная гипокальциемия. Эксперимент. Учебный фильм. Водное отравление Эксперимент. Учебный фильм.</p>	
--	---	---	--

		<p>Ацидоз. Эксперимент. Учебный фильм. Экспериментальное моделирование метаболического синдрома и сахарного диабета 1 типа</p>	
6	<p>Патофизиология сердечно-сосудистой и дыхательной систем</p>	<p>Недостаточность кровообращения, механизмы развития. Основные гемодинамические показатели. Сердечная недостаточность (метаболическая, перегрузочная и смешанная формы). Компенсаторная гиперфункция сердца. Виды и механизмы развития. Механизмы срочной и долговременной адаптации сердца к перегрузкам. Гипертрофия миокарда, механизмы развития. Ремоделирование миокарда, механизмы декомпенсации сердца при гипертрофии и ремоделировании. Нарушения возбудимости миокарда. Причины, механизмы развития, виды экстрасистол. Нарушения проводимости сердца. Причины, механизмы развития, виды блокад. Патогенез сердечных отеков. Механизмы нарушений регуляции сосудистого тонуса. Артериальные гипертензии. Классификация. Первичная артериальная гипертензия (гипертоническая болезнь), этиология и патогенез, стадии. Вторичные (симптоматические) артериальные гипертензии, классификация, этиология и патогенез. Вторичные осложнения и последствия артериальных гипертензий. Экспериментальные модели артериальных гипертензий. Сосудистая недостаточность. Виды, этиология и патогенез. Изменения функционального</p>	<p>УК-1. ОПК-1. ОПК-2.</p>

		<p>состояния сердечно-сосудистой системы при стрессе. Механизмы компенсации при острой кровопотере. Шок, определение, виды, патогенез, отличия от коллапса. Этиология и патогенез дыхательной недостаточности вентиляционного типа. Этиология и патогенез дыхательной недостаточности диффузионного типа. Этиология и патогенез дыхательной недостаточности перфузионного типа. ОРДС. Этиология, патогенез. Одышка, определение, виды и механизмы развития. Периодическое дыхание, виды, механизмы развития. Эксперимент. Учебный фильм. Острая сердечная недостаточность Эксперимент. Учебный фильм. Экспериментальные модели артериальной гипертензии Дыхательная недостаточность, определение, виды. Эксперимент. Учебный фильм. Дыхательная недостаточность</p>	
7	<p>Частная патофизиология системы крови</p>	<p>Анемия. Определение, классификация. Механизмы. Характеристики анемий. Цветовой показатель крови и его значение. Патологические формы эритроцитов. Регенераторные и гипорегенераторные анемии. Постгеморрагические анемии. Этиология, патогенез, гематологические проявления. Железодефицитные анемии. Этиология, патогенез, гематологические проявления. Гемолитические анемии. Этиология, патогенез, гематологические проявления. Витамин В12- и фолиево-дефицитные анемии. Этиология, патогенез, гематологические проявления.</p>	<p>УК-1. ОПК-1. ОПК-2.</p>

		<p>Полицитемия, эритроцитозы. Этиология, патогенез, гематологические проявления. Лейкоцитозы при воспалении. Виды, этиология, патогенез. Сдвиги лейкоцитарной формулы (привести примеры). Лейкемоидные реакции. Виды, этиология, патогенез их отличия от лейкозов. Лейкопении. Виды, этиология, патогенез. Лейкозы. Классификация. Этиология и патогенез. Особенности кроветворения и картина крови при острых и хронических лейкозах. Вторичные повреждения при лейкозах. Механизмы нарушения кроветворения при лучевой болезни. Гипокоагуляция. Этиология. Патогенез. Гематомный тип кровоточивости. Гиперкоагуляция. Тромбофилия. Нарушения фибринолиза. Этиология. Патогенез. Тромбоцитозы. Этиология. Патогенез. Последствия. Тромбоцитопении. Этиология. Патогенез. Последствия. Диссеминированное внутрисосудистое свертывание крови. Причины, механизмы развития. Эксперимент. Учебный фильм. Цитогенетика острых лейкозов Эксперимент. Учебный фильм. ДВС – синдром</p>	
8	<p>Патофизиология желудочно- кишечного тракта, печени и почек.</p>	<p>Гиперсаливация. Причины, механизмы развития, последствия. Гипосаливация. Причины, механизмы развития, последствия. Дисфагия. Причины, механизмы, последствия. Нарушения секреторной функций желудка. Гиперсекреция. Причины, механизмы, последствия. Нарушения секреторной функций желудка. Гипосекреция. Причины,</p>	<p>УК-1. ОПК-1. ОПК-2.</p>

		<p>механизмы, последствия. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь: этиология, патогенез, последствия. Язвенная болезнь желудка. Причины, механизмы, последствия. Механизмы нарушения резервуарной и эвакуаторной функции желудка. Патогенез демпинг-синдрома. Нарушения внутриполостного пищеварения. Синдром мальдигестии. Абсолютная и относительная панкреатическая недостаточность. Нарушения пристеночного пищеварения. Синдром мальабсорбции. Диарея и запоры. Причины и механизмы нарушения моторной функции кишечника. Нарушение обмена веществ при печеночно-клеточной недостаточности. Этиология и патогенез печеночной желтухи. Этиология и патогенез подпеченочной желтухи. Причины, механизмы развития и последствия нарушений внешнесекреторной функции печени. Внутрипеченочный и внепеченочный холестаз. Причины, механизмы развития, последствия. Холемия. Причины, механизмы развития общетоксического действия желчи на организм. Антитоксическая функция печени, причины и механизмы ее нарушений. Механизмы развития энцефалопатии при печеночной недостаточности. Печеночная кома. Виды, причины, механизмы развития. Экспериментальные методы воспроизведения недостаточности функции печени. Причины и механизмы нарушений</p>	
--	--	--	--

		<p> фильтрационной функции почек, основные проявления. Причины и механизмы нарушений функций канальцев, основные проявления. Острое повреждение почек. Причины, механизмы развития, Хроническая болезнь почек. Причины, механизмы развития. Механизмы нарушений водного обмена при патологии почек. Механизмы нарушения азотистого обмена при патологии почек. Уремия. Эксперимент. Учебный фильм. Синдром мальабсорбции Эксперимент. Учебный фильм. Экспериментальный холестаза Эксперимент. Учебный фильм. Язвенная болезнь Эксперимент. Учебный фильм. Острое повреждение почек </p>	
9	<p> Частная патофизиология эндокринной и нервной систем </p>	<p> Причины и механизмы нарушения центральной регуляции функций эндокринных желез. Причины и механизмы нарушения синтеза гормонов щитовидной железы. Причины и механизмы нарушения синтеза гормонов паращитовидных желез. Причины и механизмы нарушения синтеза гормонов надпочечников. Причины и механизмы нарушения синтеза гормонов половых желез. Причины и механизмы нарушения синтеза инсулина в поджелудочной железе. Причины и механизмы нарушений транспорта гормонов. Причины и механизмы нарушения рецепции гормонов. Причины и механизмы нарушения метаболизма гормонов при патологии печени и почек. Механизмы инсулинорезистентности. Обмен веществ при избыточной и недостаточной продукции АКТГ. Обмен веществ при избыточной и </p>	<p> УК-1. ОПК-1. ОПК-2. </p>

		<p>недостаточной продукции СТГ. Обмен веществ при избыточной и недостаточной продукции глюкокортикоидов. Обмен веществ при гипофункции и гиперфункции щитовидной железы. Нарушения обмена веществ при абсолютной инсулиновой недостаточности. Нарушения обмена веществ при относительной инсулиновой недостаточности. Патогенез кетоацидотической комы. Патогенез гиперосмолярной комы. Патогенез лактацидемической комы. Патогенез гипогликемической комы. Стресс. Характеристика стадий. Механизмы повреждения при стрессе. Триада Селье. Механизмы адаптации и дезадаптации при стрессе. Болезни адаптации. Стресс-регулирующие и стресс-лимитирующие системы и их роль в патологии. Причины и механизмы гиперактивации нейронов. Причины и механизмы нарушений метаболизма и гибели нейронов. Этиология и патогенез аутоиммунных нарушений нервной ткани. Этиология и патогенез нейродистрофии. Этиология и патогенез нейродегенерации (патогенез болезни Альцгеймера). Этиология и патогенез эпилептизации. Экспериментальная камфорная эпилепсия. Нарушения системных и межсистемных отношений в ЦНС (патогенез болезни Паркинсона) Эксперимент. Учебный фильм. Влияние коры надпочечников на резистентность организма к физической нагрузке</p>	
--	--	--	--

		Эксперимент. Учебный фильм. Патология нервной системы. Камфорная эпилепсия.	
--	--	---	--

6. Перечень учебно-методических материалов для обеспечения самостоятельной подготовки обучающихся по дисциплине

Обучающийся должен изучить основную литературу по теме занятия, и, желательно, источники из списка дополнительной литературы, используемые для расширения объема знаний по теме (разделу), интернет-ресурсы. Программное обеспечение ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях: компьютерные обучающие программы; тренинговые и тестирующие программы;

Основная литература:

1. Патофизиология. Типовые патологические процессы и состояния. Учебник для студентов медицинских вузов/ А.Г.Васильев, Т.Д. Власов, М.М. Галагудза.- СПб, СПбГПМУ, 2023 г.- 640 с.
2. Патофизиология [Текст] : учебник: в 2 т. / [А. Д. Адо и др.] ; под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015 - . - ISBN 978-5-9704-3521-2. Т. 2. - 2015. - 629 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 606-629 (350 назв.). - ISBN 978-5-9704-3520-5
3. Новицкий, Вячеслав Викторович Патофизиология [Текст] : учебник: в 2 т. / [А. Д. Адо и др.] ; под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015 - . - ISBN 978-5-9704-3521-2. Т. 1. - 845 с. : ил., табл. + 1 эл. опт. диск. - ISBN 978-5-9704-3519-9

Дополнительная литература:

Дополнительная литература ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"
ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект

Литвицкий П.Ф., Патофизиология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 792 с. - ISBN 978-5-9704-3838-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438381.html>

Литвицкий П.Ф., Патофизиология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3837-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438374.html>

Литвицкий П.Ф., Патофизиология Pathophysiology : лекции, тесты, задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. образования / Литвицкий П. Ф., Пирожков С. В., Тезиков Е. Б. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 432 с. - ISBN 978-5-9704-3600-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436004.html>

Литвицкий П.Ф., Патофизиология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник : учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 792 с. - ISBN 978-5-9704-3177-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431771.html>

Литвицкий П.Ф., Патофизиология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3178-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431788.html>

Литвицкий П.Ф., Патофизиология Pathophysiology : лекции, тесты, задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. образования / Литвицкий П. Ф., Пирожков С. В., Тезиков Е. Б. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 432 с. - ISBN 978-5-9704-2950-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429501.html>

Новицкий В.В., Патофизиология. В 2 т. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 848 с. - ISBN 978-5-9704-3519-9 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435199.html>

Новицкий В.В., Патофизиология. В 2 т. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с. - ISBN 978-5-9704-3520-5 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435205.html>

Порядин Г.В., Патофизиология [Электронный ресурс] / под ред. Г. В. Порядина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-2903-7 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429037.html>

Аметов А.С., Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения. Том 2. [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Аметов А.С. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 280 с. - ISBN 978-5-9704-3280-8 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432808.html>

Аметов А.С., Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения. Том 1. [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Аметов А.С. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-3279-2 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432792.html>

Аметов А.С., Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения. Том 3 [Электронный ресурс] : учеб. пос. / А. С. Аметов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 256 с. - ISBN 978-5-9704-3401-7 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434017.html>

Аметов А.С., Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения. Том 4 [Электронный ресурс] : учеб. пос. / А. С. Аметов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 312 с. - ISBN 978-5-9704-3427-7 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434277.html>

Аметов А.С., Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения [Электронный ресурс] / Аметов А.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 1032 с. - ISBN 978-5-9704-2829-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428290.html>

Дедов И.И., Эндокринология [Электронный ресурс] : учебник / И. И. Дедов, Г. А. Мельниченко, В. В. Фадеев - М. : Литтерра, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-4235-0159-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501594.html>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Патофизиология»:

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий практического типа по модулям (разделам) дисциплины

Таблица 4.

Перечень контролируемых модулей с указанием формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые модули (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части) по этапам формирования в модулях (разделах)	Наименование оценочного средства, в академич. часах
1	Общая нозология	УК-1. ОПК-1. ОПК-2.	Собеседование – 0,5 Решение ситуационной

			задачи – 0,5 Тестирование 0,5
2	Типовые нарушения микроциркуляции. Воспаление.	УК-1. ОПК-1. ОПК-2.	Собеседование – 0,5 Контрольная работа 0,5 Решение ситуационной задачи – 0,5 Тестирование 0,5
3	Лихорадка. Типовые нарушения иммунологической реактивности.	УК-1. ОПК-1. ОПК-2.	Собеседование – 0,5 Решение ситуационной задачи – 0,5 Тестирование 0,5
4	Опухолевый рост	УК-1. ОПК-1. ОПК-2.	Собеседование – 0,5 Контрольная работа 0,5 Решение ситуационной задачи – 0,5 Тестирование 0,5
5	Типовые нарушения белкового, жирового и углеводного обмена. Голодание и Ожирение. Типовые нарушения водно-электролитного и кислотно-основного равновесия.	УК-1. ОПК-1. ОПК-2.	Собеседование – 0,5 Решение ситуационной задачи – 0,5 Тестирование 0,5
6	Патофизиология сердечно-сосудистой и дыхательной систем	УК-1. ОПК-1. ОПК-2.	Собеседование – 0,5 Решение ситуационной задачи – 0,5 Тестирование 0,5
7	Патофизиология системы крови	УК-1. ОПК-1. ОПК-2.	Собеседование – 0,5 Решение ситуационной задачи – 0,5 Тестирование 0,5
8	Частная патофизиология желудочно-кишечного тракта, печени и почек.	УК-1. ОПК-1. ОПК-2.	Собеседование – 0,5 Контрольная работа 0,5 Решение ситуационной задачи – 0,5 Тестирование 0,5
9	Частная патофизиология эндокринной	УК-1. ОПК-1. ОПК-2.	Собеседование –

	и нервной систем		1,0 Решение ситуационной задачи – 0,5 Тестирование 0,5
Вид аттестации			Зачет

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 5.

Этапы формирования компетенций УК-1. ОПК-1. ОПК-2 в процессе освоения образовательной программы дисциплины «Патофизиология» направления подготовки «31.05.01 «Лечебное дело» (уровень специалитета)»

Компетенция	Этапы формирования компетенций, определяемые дисциплинами по направлению подготовки 34.03.01 – «Сестринское дело» (уровень бакалавриата)		
	начальный	последующий	итоговый
УК-1. Системное и критическое мышление	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		
ОПК-1 – Теоретические и практические основы профессиональной деятельности		Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	
ОПК-2 - Теоретические и практические основы профессиональной деятельности			Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих

Компетенция	Этапы формирования компетенций, определяемые дисциплинами по направлению подготовки 34.03.01 – «Сестринское дело» (уровень бакалавриата)		
	начальный	последующий	итоговый
			направленность программы магистратуры.

Формирование части компетенций УК-1. ОПК-1. ОПК-2 осуществляется в ходе всех видов занятий по дисциплине «Патофизиология», а контроль освоения ими проводится на этапах текущего контроля (контрольные точки), промежуточной аттестации.

На практических занятиях по темам модуля учитываются самостоятельная работа обучающихся по результатам выполнения дистанционных тестовых заданий самоконтроля, оформлению протоколов, и выполнению заданий внеаудиторной самоподготовки от 20 до 40 баллов, а также оцениваются теоретическая подготовка и умения по результатам решения ситуационных задач от 21 до 40 баллов с оценкой по 5-балльной шкале, которая переводится в балльный рейтинг вида деятельности по дисциплине «Патофизиология».

Результаты работы оцениваются в «пятибалльной системе» (неудовлетворительно – 0 баллов, удовлетворительно – 3 балла, хорошо – 4 балла и отлично – 5 баллов), которые также переводятся в балльный рейтинг вида деятельности по дисциплине «Патофизиология».

Рейтинг видов деятельности по дисциплине «Патофизиология»

Виды деятельности		Баллы
зачет по учебному плану		от 21 до 40
Оценка деятельности обучающегося при изучении дисциплины	Практические умения, предусмотренные учебной программой (протоколы)	от 5 до 10 баллов
	Теоретическая внеаудиторная подготовка	от 15 до 21 баллов
	Самостоятельная работа	от 5 до 10 баллов
	Учебная дисциплина	от 15 до 19 баллов
Итого:		От 61 до 100 баллов

Расчет баллов на кафедре патофизиологии с курсом клинической патофизиологии

Суммарное количество баллов за 1 семестр 1 курса – от 40 до 60.

Теоретическая внеаудиторная подготовка (от 15 до 21 баллов) :

Контрольные работы: 3 оценки от 5 до 7 («тройка» – 5, «четверка» – 6, «пятерка» – 7).

Итого за семестр: от 15 до 21 баллов.

Практические умения:

Оформление и защита протоколов – от 5 до 10 баллов. Для получения зачета наличие протоколов обязательно.

Итого – 5 - 10 баллов.

Итого – 20 - 31 балл.

Самостоятельная работа:

Доклады, рефераты – от 5 до 10 баллов

Итого – 25 - 41 баллов.

Учебная дисциплина: посещение лекций и занятий – от 15 до 19 баллов. Наличие лекций обязательно. Лекции подписываются преподавателем.

Итого: 40 – 60 баллов

Итого: от 40 до 60 баллов.

Дополнительно:

Решение ситуационных задач или тестовых заданий - 1 балл за задачу. Задачи можно решать во время проведения итогового занятия по разделу (дополнительно к оценке за контрольную работу) или в свободное время. Разрешается 1 задача по теме.

После первого семестра, если студент не набрал 40 баллов, проводится итоговый зачет (от 5 до 7 баллов).

Вторая попытка зачета проводится в начале февраля, третья – в начале марта.

На зачет студент приходит с подписанными протоколами.

Промежуточная аттестация (зачет) Учебным планом по дисциплине «Общая патология» предусмотрено проведение промежуточной аттестации в форме зачета (1 курс, 1-й семестр). Зачет проводится в форме собеседования и предполагает ответы студента на теоретические вопросы билета с оценкой ответов от 21 до 40 баллов.

В билет включены три теоретических задания (вопроса).

Таблица 6.

Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации (Зачет)

№ п/п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства Представление оценочного средства в фонде Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, пятибалльная)
1	Зачет	Выполнение обучающимися практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий) Практико-ориентированные задания Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части экзамена: – соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); – умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; – логичность, последовательность изложения ответа; – наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; – аргументированность, доказательность излагаемого материала. Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части экзамена Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и

		<p>размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает тему или задание, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если его ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно.</p>
--	--	---

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Дистанционные тестовые задания

Пример

Наименование учебной дисциплины или ее раздела (модуля)	Тема раздела (модуля)	Количество тестовых заданий	Число вопросов в выдачу обучающемуся	Правила оценки
Дисциплина Общая патофизиология Модуль «Частная патофизиология»	1. Анемии. Эритроцитозы.	40	5	За каждый правильный ответ - 1 балл;
	2. Лейкоцитозы. Лейкозы. Лейкопении.	40	5	

системы крови»	3. Типовые формы нарушений в системе гемостаза. Тромбофилии, геморрагии. ДВС-синдром.	40	5	за каждый неправильный ответ - 0 баллов.
----------------	---	----	---	--

Правила оценивания тестовых заданий

Рейтинг (%% правильных ответов)	Результат (оценка)
0	Неуд
60	Удовл
75	Хор
90	Отл

Примеры дистанционных тестовых заданий

1. Тестовое задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких, содержащих дистракторы.

Болезнь - это

необычная реакция организма на какое-либо воздействие

сочетание явлений повреждения и защитно-приспособительных реакций в поврежденных тканях, органах или организме

стойкое отклонение от нормы, не имеющее приспособительного значения для организма

качественно новое в отличие от здоровья состояние организма, возникающее при его

повреждении факторами окружающей среды и характеризующееся ограничением

способности приспосабливаться к условиям окружающей среды и понижением

трудоспособности (правильный ответ)

состояние организма, которое характеризуется ограничением приспособительных возможностей отдельных органов или систем к повышенной нагрузке

Перечень вопросов для промежуточной аттестации в форме зачета(теоретические вопросы):

Общая патофизиология

Предмет изучения и задачи патофизиологии. Методы патофизиологии.

Понятия: «норма», «здоровье».

Понятие о патологическом процессе, патологической реакции, патологическом состоянии.

Понятие «болезнь».

Понятие об этиологии. Роль причин и условий в возникновении болезни; их

диалектическая взаимосвязь.

Внешние и внутренние этиологические факторы возникновения болезни, представление о полиэтиологичности болезни.

Определение понятия «патогенез». Повреждение как начальное звено патогенеза. Уровни повреждения.

Значение первичного и вторичного повреждений в механизме развития болезни;

причинно-следственные отношения в патогенезе.

Механизмы локализации и генерализации повреждения; местные и общие реакции на повреждение, их взаимосвязь.

Понятия "главное звено" и "порочный круг" в патогенезе; их значение в механизме развития патологии. Привести примеры.

Защитные, приспособительные, компенсаторные и восстановительные реакции организма, их значение в механизме развития болезни.

Исходы болезней. Выздоровление полное и неполное. Ремиссия, рецидив, осложнение.
Патогенетический принцип лечения болезней.
Классификация болезнетворных факторов внешней среды.
Механизмы повреждающего действия механических воздействий.
Действие повышенного и пониженного барометрического давления на организм.
Действие низких температур на организм (гипотермия; фазы компенсации и декомпенсации).
Классификация внутренних факторов. Роль внутренних факторов в возникновении болезней.
Понятие о реактивности и резистентности организма. Виды реактивности и резистентности. Основные факторы, определяющие реактивность и резистентность организма.
Основные механизмы компенсаторно-приспособительных реакций организма на воздействие внешних факторов; понятие о гормезисе.
Значение возраста и пола в реактивности и резистентности организма.
Этиология и патогенез наследственных болезней. Хромосомные и генные болезни.
Наследственная предрасположенность к болезням, маркеры наследственной предрасположенности.
Определение понятия «конституция организма». Классификация конституциональных типов. Влияние конституции на возникновение и развитие заболеваний.
Иммунная система, факторы неспецифической и специфической защиты организма как компоненты системы ИБН. Типовый формы патологии ИБН (иммунопатологические синдромы).
Первичные (наследственные и врожденные) иммунодефицитные состояния.
Вторичные (приобретенные) иммунодефицитные состояния.
Аутоиммунитет. Механизмы нарушения аутоотолерантности. Аутоиммунные заболевания.
Определение понятия «аллергия». Классификация аллергенов. Виды аллергических реакций.
Патогенез реакций гиперчувствительности 1 типа.
Патогенез реакций гиперчувствительности 2 типа.
Патогенез реакций гиперчувствительности 3 типа. Феномен Артюса.
Патогенез реакций гиперчувствительности 4 типа.
Методы экспериментального воспроизведения аллергических реакций.
Понятие о сенсибилизации. Активная и пассивная сенсибилизация. Основные принципы гипосенсибилизации.
Роль внешних и внутренних факторов в развитии инфекционного процесса.
Значение внешних и внутренних барьерных систем в патогенезе инфекционного процесса.
Значение патогенности, вирулентности и токсигенности микроорганизмов в возникновении инфекционного процесса.
Роль экзо- и эндотоксинов в механизме развитии инфекционного процесса.
Значение первичного повреждения в патогенезе инфекционного процесса.
Механизмы локализации и генерализации инфекционного процесса.
Значение иммунологической реактивности в патогенезе инфекционного процесса.
Артериальная гиперемия. Определение понятия, виды, признаки, причины, механизмы развития, последствия для организма.
Венозная гиперемия. Определение понятия, признаки, причины, механизмы развития, последствия для организма.
Стаз. Определение понятия, виды и механизмы развития.
Ишемия. Определение понятия, виды, признаки, причины, механизмы развития, последствия для организма.
Основные постишемические состояния: реактивная (постишемическая) гиперемия, синдром «ишемия/реперфузия».

Тромбоз. Определение понятия, виды, причины, механизмы развития, последствия для организма.

Тромбогенные и тромборезистентные свойства сосудистой стенки. Роль их нарушений в патогенезе тромбоза. Виды тромбов и их исходы.

Эмболия. Определение понятия, виды, последствия для организма.

Механизмы нарушения тромбоцитарно-сосудистого механизма гемостаза.

Механизмы нарушения коагуляционного механизма гемостаза.

Механизмы нарушения проницаемости капилляров.

Причины и механизмы нарушений реологических свойств крови.

Определение понятия "воспаление". Местные признаки воспаления. Этиология воспаления. Классификации воспаления. Основные компоненты (стадии) патогенеза воспалительного

Характеристика первичного и вторичного повреждения при воспалении. Обратимые и необратимые альтеративные изменения.

Медиаторы острого воспаления, их значение в развитии воспаления.

Сосудистые реакции при воспалении, механизм их развития.

Экссудат, механизмы его образования. Виды экссудатов.

Гнойный экссудат, состав, значение в развитии воспаления.

Механизмы эмиграции лейкоцитов в очаг воспаления

Фагоцитоз, его значение в развитии воспаления. Механизмы микробоцидной функции лейкоцитов.

Сравнительно-патологический метод изучения воспаления и фагоцитарная теория воспаления И.И.Мечникова.

Роль лейкоцитов в патогенезе острого экссудативного воспаления.

Механизмы развития пролиферации, ее стимуляторы и ингибиторы.

Белки "острой фазы" при воспалении, их значение.

Хроническое воспаление. Причины, механизмы развития.

Медиаторы хронического воспаления, их значение в развитии воспаления.

Роль цитокинов (интерлейкины, хемокины) в развитии острого и хронического воспаления.

Общие реакции организма при воспалении.

Особенности этиологии и патогенеза острого и хронического воспаления.

Значение реактивности организма в развитии воспаления.

Биологическое значение воспаления.

Определение понятия «лихорадка». Формирование лихорадки в филогенезе и онтогенезе.

Роль экзогенных и эндогенных пирогенов в возникновении лихорадки.

Механизмы реализации действия эндопирогенов. Медиаторы лихорадки.

Методы экспериментального воспроизведения лихорадки.

Патогенез лихорадки. Стадии лихорадки, терморегуляция в различ стадии лихорадки.

Типы лихорадочных реакций.

Эндогенный антипирез.

Патофизиологические принципы жаропонижающей и жароповышающей терапии.

Биологическое значение лихорадки.

Особенности обмена веществ при лихорадке.

Функциональная активность органов и систем при лихорадке.

Отличия лихорадки от экзогенного перегревания и других видов гипертермии.

Характеристика бластоматозного роста, его отличие от других видов тканевого роста.

Определение понятий «опухолевый рост», «опухоль», опухолевая прогрессия.

Особенности метаболизма опухолевой клетки. Виды атипий опухолевой клетки.

Методы экспериментального изучения опухолевого роста.

Этиологические факторы опухолевого роста: химические, физические, биологические.

Классификация химических канцерогенов, их роль в механизме канцерогенеза.

Роль вирусов в механизме вирусного канцерогенеза.
Значение онкогенов, роль онкобелков в канцерогенезе. Понятие об антионкогенах.
Системное действие опухоли на организм (паранеопластические изменения).
Механизмы метастазирования опухолей.
Значение гуморального и клеточного иммунитета в патогенезе опухолевого роста.
Современные подходы к лечению опухолей.
Определение понятия «гипоксия». Классификация, значение в патологии.
Гипоксическая гипоксия. Причины и механизм развития.
Гемическая гипоксия. Причины и механизм развития.
Циркуляторная гипоксия. Причины и механизм развития.
Тканевая гипоксия. Причины и механизм развития.
Компенсаторные и приспособительные реакции при гипоксии, механизмы их развития.
Факторы, влияющие на энергетический обмен, их особенности.
Основной обмен как интегральный лабораторный показатель метаболизма.
Причины и механизмы нарушений энергетического обмена
Голодание. Виды, особенности обмена веществ в различные стадии полного голодания.
Патогенез белково-калорийной недостаточности.
Причины и механизмы развития отрицательного азотистого баланса.
Продукционная и ретенционная гиперазотемии. Причины, механизмы развития и патогенетическое значение.
Гипер-, гипо- и диспротеинемии. Механизмы развития, патогенетическое значение.
Гипергликемия. Причины, механизмы развития и патогенетическое значение.
Гипогликемия. Причины, механизмы развития и патогенетическое значение.
Дислиппротеидемии. Виды, механизмы развития, патогенетическое значение.
Ожирение. Виды, механизмы развития.
Общая гипергидратация. Причины, механизмы развития, последствия.
Общая дегидратация. Причины, механизмы развития, последствия
Нарушения обмена Na^+ . Причины, механизмы развития, последствия.
Нарушения обмена K^+ . Причины, механизмы развития, последствия.
Газовые ацидоз и алкалоз. Причины, механизмы развития, компенсаторные реакции.
Негазовые ацидоз и алкалоз. Причины, механизмы развития, компенсаторные реакции.
Эндотоксикозы. Причины, механизмы развития.

Частная патофизиология

Анемия. Определение, классификация. Характеристики анемий.
Признаки регенерации эритробластического роста костного мозга. Регенераторные и гипорегенераторные анемии.
Патологические формы эритроцитов. Цветовой показатель крови и его значение.
Постгеморрагические анемии. Этиология, патогенез, гематологические проявления.
Железодефицитные анемии. Этиология, патогенез, гематологические проявления.
Гемолитические анемии. Этиология, патогенез, гематологические проявления.
Витамин В12-фолиеводефицитные анемии. Этиология, патогенез, гематологические проявления.
Полицитемия, эритроцитозы. Этиология, патогенез, гематологические проявления.
Лейкоцитозы. Виды, этиология, патогенез (привести примеры).
Сдвиги лейкоцитарной формулы (привести примеры).
Лейкемоидные реакции, их отличия от лейкозов.
Лейкопении. Виды, этиология, патогенез.
Этиология и патогенез лейкозов. Принципы классификации лейкозов.
Особенности кроветворения и картина крови при острых и хронических лейкозах.

Вторичные повреждения при лейкозах.
Механизмы нарушения кроветворения при лучевой болезни.
Гипокоагуляция. Причины, механизмы развития, последствия.
Гиперкоагуляция. Причины, механизмы развития, последствия .
Фибринолиз и его нарушения.
Изменения функционального состояния системы гемостаза при стрессе.
Тромбоцитозы, тромбоцитопении. Причины и механизмы развития, последствия.
Тромбоцитопатии. Причины и механизмы развития, последствия.
Диссеминированное внутрисосудистое свертывание крови. Причины, механизмы развития.
Недостаточность кровообращения, механизмы развития. Основные гемодинамические показатели.
Сердечная недостаточность (метаболическая, перегрузочная и смешанная формы).
Компенсаторная гиперфункция сердца. Виды и механизмы развития.
Механизмы срочной и долговременной адаптации сердца к перегрузкам.
Гипертрофия миокарда, механизмы развития.
Ремоделирование миокарда, механизмы декомпенсации сердца при гипертрофии и ремоделировании.
Нарушения возбудимости миокарда. Причины, механизмы развития, виды экстрасистол.
Нарушения проводимости сердца. Причины, механизмы развития, виды блокад.
Патогенез сердечных отеков.
Механизмы нарушений регуляции сосудистого тонуса.
Артериальные гипертензии. Классификация.
Первичная артериальная гипертензия (гипертоническая болезнь), этиология и патогенез, стадии.
Вторичные (симптоматические) артериальные гипертензии, классификация, этиология и патогенез.
Вторичные осложнения и последствия артериальных гипертензий.
Экспериментальные модели артериальных гипертензий.
Сосудистая недостаточность. Виды, этиология и патогенез.
Изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы при стрессе.
Механизмы компенсации при острой кровопотере.
Шок, определение, виды, патогенез, отличия от коллапса.
Дыхательная недостаточность, определение, виды.
Этиология и патогенез дыхательной недостаточности вентиляционного типа.
Этиология и патогенез дыхательной недостаточности диффузионного типа.
Этиология и патогенез дыхательной недостаточности перфузионного типа.
Респираторный дистресс-синдром взрослых. Этиология, патогенез.
Одышка, определение, виды и механизмы развития.
Периодическое дыхание, виды, механизмы развития.
Причины и механизмы развития, последствия нарушений пищеварения в ротовой полости. (нарушение слюновыделения, жевания, глотания, вкусовой рецепции).
Функциональные и органические нарушения пищевода и их последствия для организма.
Нарушение секреторной функции желудка. Причины, механизмы развития, последствия.
Нарушение моторно-эвакуаторной функции желудка. Причины, механизмы развития, последствия.
Механизмы нарушения резервуарной функции желудка. Патогенез демпинг-синдрома.
Причины и механизмы образования язвы желудка.
Механизмы компенсации при резекции желудка и кишечника.
Этиология патогенез расстройств внутриполостного переваривания пищи в кишечнике, синдром мальдигестии.

Этиология и патогенез нарушений пристеночного переваривания и всасывания в кишечнике, синдром мальабсорбции.
Механизмы нарушения моторной функции кишечника.
Кишечная аутоинтоксикация.
Экспериментальные методы воспроизведения недостаточности функции печени.
Печеночно-клеточная недостаточность, определение, причины. Нарушение обмена веществ при печеночно-клеточной недостаточности.
Этиология и патогенез надпеченочной желтухи.
Этиология и патогенез печеночной желтухи.
Этиология и патогенез подпеченочной желтухи.
Причины, механизмы развития и последствия нарушений внешнесекреторной функции печени. Синдром гипохолии.
Внутри- и внепеченочный холестаз. Причины, механизмы развития, последствия.
Причины и механизмы развития холелитиаза.
Холемия. Причины, механизмы развития общетоксического действия на организм.
Антитоксическая функция печени, причины и механизмы ее нарушений.
Печеночная кома. Виды, причины, механизмы развития.
Причины и механизмы нарушений фильтрационной функции почек, основные проявления.
Причины и механизмы нарушений функций канальцев, основные проявления.
Острое повреждение почек. Причины, механизмы развития,
Хроническая болезнь почек. Причины, механизмы развития.
Механизмы нарушений водного обмена при патологии почек.
Механизмы нарушения азотистого обмена при патологии почек. Уремия.
Причины и механизмы нарушения регуляции функции эндокринных желез.
Причины и механизмы нарушений транспорта, метаболизма гормонов, чувствительности клеток к гормонам.
Обмен веществ при избыточной и недостаточной продукции АКТГ.
Обмен веществ при избыточной и недостаточной продукции СТГ.
Обмен веществ при избыточной и недостаточной продукции глюкокортикоидов.
Обмен веществ при гипо- и гиперфункции щитовидной железы.
Фосфорно-кальциевый обмен при гипо- и гиперфункции паращитовидных желез.
Патогенез панкреатической и внепанкреатической инсулиновой недостаточности.
Характер изменений углеводного, жирового, белкового обменов при сахарном диабете.
Патогенез гипер- и гипогликемической комы.
Стресс, стадии развития, механизмы повреждений.
Основные причины и механизмы нарушений метаболизма нейронов.
Причины и механизмы нарушений межнейронных взаимодействий.
Причины и механизмы нарушений межсистемных отношений в нервной системе.
Патологическая система.
Нейродистрофический процесс. Причины, механизмы развития, последствия.
Эмоциональный стресс. Причины, механизмы развития, висцеральные проявления.

Пример ситуационной задачи:

Язвенная болезнь желудка. Рубцевание язвы в пилорическом отделе желудка.

Пилоростеноз. Дегидратация. Гипохлоремический алкалоз

Мужчина, 22 года. Профессия – водитель-дальнобойщик.

Жалобы на боль в эпигастральной области малой интенсивности. Боль возникает через 30 минут после еды и проходит самостоятельно через 30 минут. Также беспокоит отрыжка с запахом тухлых яиц, рвота по утрам пищей, принятой за несколько дней до этого.

Объективно: Кожные покровы относительно бледные. Вес стабильный, стул без особенностей. Температура в подмышечной впадине 36,9°C. При осмотре живота в подложечной области заметны перистальтические и антиперистальтические сокращения желудка. Определяется поздний шум плеска.

Из анамнеза известно: боль в области желудка беспокоит в течение 6 лет. Наблюдаются периоды обострений и ремиссий. Обострения бывают 2-3 раза в год, чаще в осенне-зимний период. На протяжении длительного времени к врачу не обращался.

Больной имеет вредные привычки - курит в течение 2-х лет в среднем 1 пачку сигарет в день. В пище отдает предпочтение острым и копченым блюдам.

Наследственность отягощена - мать страдает сахарным диабетом, дед по линии матери страдал язвой желудка.

Анализ крови: Hb 100 г/л (N=130-160), эритроциты 4.0×10^{12} (N= $4.0 - 5.5 \times 10^{12}$), СОЭ 13 мм/ч (N=1-10мм/ч), ЦП 0,85 (N= 0.85-1.05). Cl=65 ммоль/л (N=95-110 ммоль/л), K+=3,1 ммоль/л.

Показатели КОС:

pH = 7,48

pO₂ = 80 мм рт. ст.

pCO₂ = 48,5 мм рт. ст.

SB = 29,3 ммоль/л

BB = 56,0 ммоль/л

BE = +7 ммоль/л

Вопрос: О каком патологическом процессе идёт речь? Каковы этиология и патогенез?

Пример гемограммы (клинический анализ крови) :

Отравление свинцом. Гемолитическая анемия. Неиммунный гемолиз.

КОЛ-ВО ЭРИТРОЦИТОВ 2,6x10 ¹² /л	РЕТИКУЛОЦИТЫ	4 %
	ПОЛИХРОМАТОФИЛЫ	нет
	НОРМОЦИТЫ	нет
ГЕМОГЛОБИН 90 г/л	ПРОНОРМОЦИТЫ	нет
	ЭРИТРОБЛАСТЫ	нет
	АНИЗОЦИТОЗ	нет
ЦП (необходимо вычисление)	МИКРОЦИТОЗ	нет
	МАКРОЦИТОЗ	нет
	ПОЙКИЛОЦИТОЗ	нет
ТРОМБОЦИТЫ 36x10 ⁹ /л	ТЕЛЬЦА ЖОЛЛИ	нет
	КОЛЬЦА КАБО	нет
	МЕГАЛОБЛАСТЫ	нет
	МЕГАЛОЦИТЫ	нет

Количество лейкоцитов	Б	Э	НЕЙТРОФИЛЫ				Л	М
			М	Ю	П	С		
1,8x10 ⁹ /л	1	0	0	2	3	10	74	5

Базофильная пунктация эритроцитов,

В миелограмме признаки дисплазии, нормобласты 4:100

ДИАМЕТР ЭРИТРОЦИТОВ	6 мкм	ГЕМАТОКРИТ	27%
ОБЩИЙ БЕЛОК	60 г/л	СОЭ	11 мм/ч
ОБЩИЙ БИЛИРУБИН	50 мкм/л	ЖЕЛЕЗО СЫВОРОТКИ	35

		КРОВИ	МКМОЛЬ/Л
--	--	-------	----------

7.4 Методические материалы и методики, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формирование осваиваемых компетенций и индикация их достижения определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Ко всем видам практических занятий, помимо рекомендованной литературы и материала лекции студентам предлагаются материалы учебно-методических пособий по темам занятий, в которых, в том числе, определены процедуры оценивания знаний.

На практических занятиях по темам общей и частной патофизиологии учитываются самостоятельная работа обучающихся по результатам выполнения дистанционных тестовых заданий самоконтроля и выполнению заданий внеаудиторной самоподготовки, а также оцениваются практические умения и теоретическая подготовка по результатам выполнения аудиторных ситуационных заданий (письменных) с оценкой по 5-балльной шкале.

На контрольных занятиях оцениваются уровень теоретической подготовки по данному разделу. Результаты работы оцениваются в «пятибалльной системе»

(неудовлетворительно 0 баллов, удовлетворительно – 3 балла, хорошо- 4 балла и отлично 5 баллов).

Учебным планом по дисциплине «Патофизиология» предусмотрено проведение промежуточной аттестации в форме зачета (1-й семестр 1 курса).

Методика процедуры оценивания теоретической части зачета:

Преподаватель оценивает:

- соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию);
- умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику;
- логичность, последовательность изложения ответа;
- наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию;
- аргументированность, доказательность излагаемого материала.

Оценка «отлично» - выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.

Оценка «хорошо» - выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает тему или задание, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется обучающемуся, если его ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно.

Итоговая оценка за дисциплину выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов за оба семестра (от 36 до 60 баллов) плюс ответа на экзамене (от 25 до 40 баллов).

Оценка «отлично» от 85 до 100 баллов

Оценка «хорошо» от 73 до 84 баллов

Оценка «удовлетворительно» от 61 до 73 баллов

Оценка «неудовлетворительно» ниже 61 балла

7.4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 года № 988

«Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования по программам специалитета, бакалавриата, магистратуры, программ высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации в ординатуре и аспирантуре, программ среднего профессионального и дополнительного профессионального образования и о системе контроля качества при реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий», принятое Решением Ученого совета ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова № 189-26 от 30.08.2019 г.

«Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России» принятое Решением Ученого совета ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова № 189-3 от 30.08.2019 г.

«Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по программам высшего образования по специальностям: 31.05.01. Лечебное дело (Форма обучения - очная); 31.05.02. Педиатрия (Форма обучения - очная); 31.05.03. Стоматология (Форма обучения - очная); 37.05.01 Клиническая психология (Форма обучения - очная); Сестринское дело (Форма обучения - очная)», принятое Решением Ученого совета ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, протокол № 10 от 22.06.2015 г.

«Положение о балльно-рейтинговой системе организации учебного процесса в ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России», принятое Решением Ученого совета, протокол № 1 от 29.08.2016 г., рег. № 072.

«Положение о балльно-рейтинговой системе организации учебного процесса на кафедре патофизиологии с курсом клинической патофизиологии, принятое Решением кафедрального совещания, протокол № 14 от 17.05.2021.

7.4.2. Положение о балльно-рейтинговой системе (БРС):

Настоящее положение (далее – Положение) разработано в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе организации учебного процесса в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России. Распределение рейтинговых баллов и критерии оценки результатов обучения для каждой дисциплины разрабатываются педагогическим коллективом кафедры на основе настоящего Положения и Положения о балльно-рейтинговой системе организации учебного процесса в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России. Распределение рейтинговых баллов доводится до сведения обучающихся перед началом семестра. Каждый обучающийся имеет право знать свой рейтинг перед началом сессии и после экзамена.

Система подсчета баллов.

Максимальное количество баллов за дисциплину – 100, из них:

максимальное количество баллов за семестр – 60; максимальное количество баллов за зачет – 40. Обучающийся, переведенный условно, имеет право на возможность повышения баллов в следующем семестре. Кафедра должна предоставить ему такую возможность в течение следующего семестра в форме контрольных работ и других, принятых на кафедре формах, в установленные кафедрой сроки, но не позднее 15 декабря и 15 мая.

Перевод рейтинговых баллов в оценку по дисциплине проводится по следующей схеме: «отлично»- 85-100 баллов, «хорошо» - 74-84 балла, «удовлетворительно» - 61- 73 балла.

Процесс изучения дисциплин: оценка качества работы обучающегося в БРС является накопительной и предусматривает непрерывный контроль знаний. Изучение каждого учебного раздела дисциплины завершается текущим контролем для определения степени усвоения учебного материала и получения балльно-рейтинговой оценки качества учебной работы обучающегося.

Раздел «Практические умения, предусмотренные учебной программой».

Студент в процессе изучения дисциплин выполняет практические работы и самостоятельно оформляет протоколы в тетради, которые проверяются преподавателем дисциплины. Протоколы практических занятий выполняются в соответствии с методическими рекомендациями для студентов. Число протоколов практических занятий и сроки сдачи определяются планом практических занятий. Студент обязан выполнять практические работы в тетради для протоколов и сдавать протоколы для проверки своевременно – в сроки, установленные планом занятий.

Рабочие тетради для протоколов практических занятий оцениваются следующим образом:

Таблица 1

Оценка	Критерии	Рейтинговые баллы
«отлично»	Работа выполнена полностью, без ошибок, проявлен творческий подход (приведены и объяснены конкретные примеры).	10
«хорошо»	Работа выполнена полностью (включает информацию по всем элементам или составным частям), возможна одна незначительная ошибка.	8
«удовлетворительно»	Есть ответы на все вопросы, однако ответы неполные (включают информацию относительно отдельных элементов или составных частей вопроса, но не менее двух третей) и допущено не более двух незначительных ошибок и одна существенная ошибка.	5
«неудовлетворительно»	Работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.	0

Под термином «существенная ошибка» понимают:

- 1) незнание определений основных понятий, классификаций, законов, физиологических механизмов, формул, значений изученных показателей гомеостаза, единиц их измерения;
- 2) неумение изображать и объяснять основные графики и схемы.

Под термином «несущественная ошибка» понимают неточности в формулировках определений понятий, описании классификаций, формул, физиологических механизмов, графиков, схем.

Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом по вопросам выполненной работы практической работы. В случае если студент не может прочесть и/или объяснить написанный им текст работы или отказывается от собеседования, преподаватель вправе не выставлять рейтинговые баллы за такую работу и делает письменное заключение в конце работы: «работа не оценивается». Студенту предоставляется возможность пересдать работу.

Раздел «Теоретическая подготовка».

Контроль теоретической подготовки осуществляется путем проведения собеседования/зачета по теме (разделу). Число контрольных работ и сроки их проведения в течение каждого семестра определяются отдельно, исходя из рабочей программы и плана занятий. Оценка контрольной работы/собеседования проводится по критериям, приведенным в таблице 2. Оценка за контрольную работу/собеседования переводится преподавателем в рейтинговые баллы, которые проставляются в журнал.

Критерии оценки теоретических знаний на зачетных занятиях (таблица 2):

Таблица 2

Оценка	Критерии	Балльная оценка и Рейтинговые баллы
«отлично»	Ответы на вопросы, полные, исчерпывающие, использован лекционный материал, проявлен творческий подход (приведены и объяснены конкретные примеры).	40
«хорошо»	Ответы на вопросы полные, но присутствуют одна – две несущественные ошибки по всем элементам или составным частям всех вопросов билета	30
«удовлетворительно»	Есть ответы на все вопросы билета, однако ответы неполные (включая информацию относительно отдельных элементов или составных частей вопроса, но не менее двух третей) и допущено не более трех-четырех несущественных ошибок или одна существенная ошибка.	21
«неудовлетворительно»	Ответ представлен менее чем на половину и/или содержит несколько существенных ошибок. Нет ответа на вопрос, отрывочные термины по теме без смысловой привязки к вопросу или отказ отвечать на вопрос.	менее 21

Раздел «самостоятельная работа».

На кафедре определен список видов самостоятельной работы и формы их контроля (таблица 3).

Таблица 3

Вид самостоятельной работы	Формы контроля	Рейтинговые баллы (за каждый раздел)
----------------------------	----------------	--------------------------------------

Изучение вопросов дисциплины, запланированных для самостоятельного освоения	Оформление рабочей тетради для протоколов	5-10
Посещение лекций и изучение лекционных вопросов и занятий	Оформление лекционных материалов	15-19
Подготовка реферативного сообщения или доклада	Выступление в аудитории во время практического занятия или представление рукописного варианта	5-10

Требование к реферату: самостоятельно проведенный анализ по теме с использованием современных литературных источников (не менее 25 печатных страниц, формат А4, шрифт 14, межстрочный интервал 1,0).

Алгоритм представления реферата:

Актуальность изучаемой темы (с приведением статистических данных)

Цель изучения темы

Материалы изучения: обзор литературы по теме

Основная часть

Заключение, выводы

Список литературы

Возможны иллюстрации с ссылкой на источник.

Возможно представление темы в виде презентации (при наличии большого иллюстративного материала – в виде схем, изображений и т.д.).

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Патофизиология. Типовые патологические процессы и состояния. Учебник для студентов медицинских вузов/ А.Г.Васильев, Т.Д. Власов, М.М. Галагудза.- СПб, СПбГПМУ, 2023 г.- 640 с.

2.Патофизиология [Текст] : учебник: в 2 т. / [А. Д. Адо и др.] ; под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015 - . - ISBN 978-5-9704-3521-2. Т. 2. - 2015. - 629 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 606-629 (350 назв.). - ISBN 978-5-9704-3520-5

3.Новицкий, Вячеслав Викторович Патофизиология [Текст] : учебник: в 2 т. / [А. Д. Адо и др.] ; под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015 - . - ISBN 978-5-9704-3521-2. Т. 1. - 845 с. : ил., табл. + 1 эл. опт. диск. - ISBN 978-5-9704-3519-9

Дополнительная литература:

Дополнительная литература ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"

ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект

Литвицкий П.Ф., Патофизиология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 792 с. - ISBN 978-5-9704-3838-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438381.html>

Литвицкий П.Ф., Патофизиология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3837-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438374.html>

Литвицкий П.Ф., Патофизиология Pathophysiology : лекции, тесты, задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. образования / Литвицкий П. Ф., Пирожков С. В., Тезиков Е. Б. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 432 с. - ISBN 978-5-9704-3600-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436004.html>

Литвицкий П.Ф., Патофизиология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник : учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 792 с. - ISBN 978-5-9704-3177-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431771.html>

Литвицкий П.Ф., Патофизиология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3178-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431788.html>

Литвицкий П.Ф., Патофизиология Pathophysiology : лекции, тесты, задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. образования / Литвицкий П. Ф., Пирожков С. В., Тезиков Е. Б. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 432 с. - ISBN 978-5-9704-2950-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429501.html>

Новицкий В.В., Патофизиология. В 2 т. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 848 с. - ISBN 978-5-9704-3519-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435199.html>

Новицкий В.В., Патофизиология. В 2 т. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с. - ISBN 978-5-9704-3520-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435205.html>

Порядин Г.В., Патофизиология [Электронный ресурс] / под ред. Г. В. Порядина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-2903-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429037.html>

Аметов А.С., Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения. Том 2. [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Аметов А.С. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 280 с. - ISBN 978-5-9704-3280-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432808.html>

Аметов А.С., Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения. Том 1. [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Аметов А.С. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-3279-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432792.html>

Аметов А.С., Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения. Том 3 [Электронный ресурс] : учеб. пос. / А. С. Аметов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 256 с. - ISBN 978-5-9704-3401-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434017.html>

Аметов А.С., Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения. Том 4 [Электронный ресурс] : учеб. пос. / А. С. Аметов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 312 с. - ISBN 978-5-9704-3427-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434277.html>

Аметов А.С., Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения [Электронный ресурс] / Аметов А.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 1032 с. - ISBN 978-5-9704-2829-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428290.html>

Дедов И.И., Эндокринология [Электронный ресурс] : учебник / И. И. Дедов, Г. А. Мельниченко, В. В. Фадеев - М. : Литтерра, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-4235-0159-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501594.html>

Дедов И.И., Эндокринология [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, В.Ф. Фадеев - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-9704-2535-1 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425351.html>

Камкин А.Г., Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 408 с. - ISBN 978-5-9704-2418-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>

Зверев В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-3642-4 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436424.html>

Зверев В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: в 2 т. Том 1. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-3641-7 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436417.html>

Зверев В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-2915-0 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429150.html>

Зверев В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Том 1. [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-2914-3 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429143.html>

Зверев В.В., Основы микробиологии и иммунологии [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-2933-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429334.html>

Хаитов Р.М., Электронное издание на основе: Иммунология [Электронный ресурс] / Р.М. Хаитов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 496 с. - ISBN 978-5-9704-3842-8 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438428.html>

Хаитов Р.М., Иммунология [Электронный ресурс] : учебник / Р. М. Хаитов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3345-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433454.html>

Ковальчук Л.В., Иммунология: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатъевой, Л.В. Ганковской. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-3506-9 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435069.html>

Сбойчаков В.Б., Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 320 с. - ISBN 978-5-9704-3575-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435755.html>

Сбойчаков В.Б., Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] / под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 320 с. - ISBN 978-5-9704-3066-8 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430668.html>

Москалёв А.В., Общая иммунология с основами клинической иммунологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Москалёв, В. Б. Сбойчаков, А. С. Рудой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-3382-9 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433829.html>

Ющук Н.Д., Бактериальные болезни [Электронный ресурс] / под ред. Н. Д. Ющука - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 976 с. - ISBN 978-5-9704-2943-3 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429433.html>

Частота, структура и исходы гипотермии у взрослых пациентов при поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии: многоцентровое ретроспективное исследование // С.А. Маковеев и др. Анестезиология и реаниматология 2019, №4, с. 31-37 <https://cyberleninka.ru/article/n/chastota-struktura-i-ishody-gipotermii-u-vzroslyh-patsientov-pri-postuplenii-v-otdelenie-reanimatsii-i-intensivnoy-terapii>

Занятия клинического практического типа предназначены для расширения и углубления знаний обучающихся по учебной дисциплине, формирования умений и компетенций, предусмотренных стандартом. В их ходе обучающимися реализуется верификационная функция степени усвоения учебного материала, они приобретают умения вести научную дискуссию. Кроме того, целью занятий является: проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения обучающимися программного материала; формирование и развитие умений, навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач, анализа профессионально-прикладных ситуаций; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Кафедра использует программное обеспечение, предоставленное Информационно-техническим управлением ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях и компьютерных тестирующих программы.

Электронные базы данных

Интернетресурсы

<http://de.spmu.runnet.ru/>

<http://www.studentlibrary.ru/>

<http://www.bloodjournal.org>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.scopus.com/>

<http://books-up.ru/>

<http://www.patolog.ru>

<http://www.patologspb.ru>

<http://www.mediasphera.ru>

Электронные базы данных

<http://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС"Консультант студента"

<http://www.scopus.com/> - Scopus - реферативная база данных

<https://www.clinicalkey.com> - ClinicalKey - электронная информационная система.

Российское образование. Федеральный портал. -- <http://edu.ru/>

Российская академия образования (РАО) -- <http://rao.ru/>

Совет по сотрудничеству в области образования государств - участников СНГ--

<http://www.cis.unibel.by/>

Министерство образования и науки Российской Федерации -- <http://www.mon.gov.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Патофизиология воспаления : пособие для студентов лечеб. и стоматол. фак-ов / [М. Э. Колпакова, Е. Ю. Васина, С. А. Шестакова ; под ред. Т. Д. Власова] ; Первый Санкт-Петербург. гос. мед. ун-т им. акад. И. П. Павлова, каф. патофизиологии с курсом клинич. патофизиологии. - СПб. : Изд-во СПбГМУ, 2015. - 46 с.

Патофизиология опухолевого роста [Текст] : учеб. пособие / Первый Санкт-Петербург. гос. мед. ун-т им. акад. И. П. Павлова, каф. патофизиологии с курсом клинич.

патофизиологии ; [сост.: М. Э. Колпакова, М. М. Галагудза ; науч. ред. Т. Д. Власов]. - СПб. : Изд-во СПбГМУ, 2015. - 51 с.

Патофизиология : указания к практическим занятиям // Н.Н. Петрищев [и др.]; под ред. Т.Д. Власова . – СПб.: РИЦ ПСПбГМУ, 2020. – 72с.

Патофизиология системы крови: учебно-методическое пособие / М. Л. Степанян [и др.]; под ред. Т. Д. Власова, Л. С. Зубаровской. – СПб.: РИЦ ПСПбГМУ, 2021. – 40 с.

Нарушения системы гемостаза: учебно-методическое пособие / Н.Н. Петрищев [и др.] под ред. Т. Д. Власова – СПб.: РИЦ ПСПбГМУ, 2021. – 30с.

Основы патогенеза нейродегенеративных заболеваний/ Грызунов В.В., Митрейкин В.Ф., Евстигнеев А.С./ Под ред. Т.Д. Власова. – СПб.: РИЦ ПСПбГМУ, 2022. – 47 с.

10.1. Характеристика особенностей технологий обучения в Университете

Консультант студента (электронные библиотеки) обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

База дистанционных тестовых заданий и справочных материалов создана в сетевой образовательной среде Academic NT.

В ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова освоение образовательных программ проводится на контактных аудиторных занятиях с применением традиционных и цифровых технологий обучения, а также с использованием дистанционных образовательных технологий. Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, платформу Webinar. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

10.2. Особенности работы обучающегося по освоению дисциплины

Обучающиеся при изучении учебной дисциплины используют образовательный контент, а также методические указания по проведению определенных видов занятий, рекомендации и пособия по данной дисциплине по работе с ним, разработанные профессорско-преподавательским составом (ППС) кафедры.

Успешное усвоение учебной дисциплины «Общая патология» предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной работы.

Обучающийся должен активно участвовать в выполнении видов практических работ, определенных для данной дисциплины. Проводимые на клинических практических занятиях различных модульных тестирований и дают возможность непосредственно понять алгоритм применения теоретических знаний, излагаемых на лекциях и в учебниках.

В этой связи при проработке лекционного материала обучающиеся должны иметь в виду, что в лекциях раскрываются наиболее значимые вопросы учебного материала. Остальные осваиваются обучающимися в ходе других видов занятий и самостоятельной работы над учебным материалом.

Следует иметь в виду, что все разделы и темы дисциплины «патологическая анатомия» представлены в дидактически проработанной последовательности, что предусматривает логическую стройность курса и продуманную систему усвоения обучающимися учебного материала, поэтому нельзя приступать к изучению последующих тем (разделов), не усвоив предыдущих.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы в процессе освоения дисциплины

Таблица 7.

Вид работы студента и контроль выполнения работы на занятии преподавателем

Вид работы	Контроль выполнения работы
Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	Тестирование Собеседование
Работа с учебной и научной литературой	Собеседование
Ознакомление с видеоматериалами электронных ресурсов	Собеседование
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	Тестирование
Подготовка и написание рефератов, докладов на заданные темы	Проверка рефератов, докладов
Участие в научно-исследовательской работе кафедры	Доклады Публикации
Участие в научно-практических конференциях, семинарах	Предоставление сертификатов участников
Работа с тестами и вопросами для самопроверки	Тестирование Собеседование
Подготовка ко всем видам контроля	Тестирование Собеседование

10.4. Методические указания для обучающихся по подготовке к занятиям

Занятия практического типа предназначены для расширения и углубления знаний обучающихся по учебной дисциплине, формирования умений и компетенций, предусмотренных стандартом. В их ходе обучающимися реализуется верификационная функция степени усвоения учебного материала, они приобретают умения вести научную дискуссию. Кроме того, целью занятий является: проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения обучающимися программного материала; формирование и развитие умений, навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач, анализа профессионально-прикладных ситуаций; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Обучающийся должен изучить основную литературу по теме занятия, и, желательно, источники из списка дополнительной литературы, используемые для расширения объема знаний по теме (разделу), интернет-ресурсы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Кафедра использует программное обеспечение для проведения компьютерных тестирующих обучающих курсов. Данная возможность предоставлена Информационно-техническим управлением ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова и является частью

электронной информационно-образовательной среды и базируется на

телекоммуникационных технологиях:

компьютерные обучающие программы;

тренинговые и тестирующие программы;

электронные базы данных:

<http://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС"Консультант студента". Контракт №509/15 - ДЗ от 03.06.2015 с ООО "Политехресурс";

<http://www.scopus.com/> - Scopus - реферативная база данных. Контракт №510/15-ДЗ от 10/06/2015 с ООО "Эко-Вектор".

<https://www.clinicalkey.com> - ClinicalKey - электронная информационная система. Контракт №161 - ЭА15 от 24/04/2015 с ООО "Эко-Вектор".

Российское образование. Федеральный портал. -- <http://edu.ru/>

Российская академия образования (РАО) -- <http://rao.ru/>

Совет по сотрудничеству в области образования государств - участников СНГ--

<http://www.cis.unibel.by/>

Министерство образования и науки Российской Федерации -- <http://www.mon.gov.ru/>

Интернетресурсы

<http://de.spmu.runnet.ru/>

<http://www.studentlibrary.ru/>

<http://www.bloodjournal.org>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.scopus.com/>

<http://books-up.ru/>

<http://www.patolog.ru>

<http://www.patologspb.ru>

<http://www.mediasphera.ru>

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Патофизиология»

Кафедра располагает 5-тью учебными комнатами (аудиториями) и 1-м вспомогательным помещением. Лекции по Патологической физиологии для студентов 2-го и 3-го курсов читаются главным образом в аудитории № 1 Университета. На лекциях используется мультимедийный комплекс (ноутбук, мультимедийный проектор), разработаны лекционные мультимедийные презентации по каждой теме. В учебных комнатах кафедры проводятся практические занятия по патофизиологии для студентов 3-го курса педиатрического факультета согласно тематическому плану. На практических занятиях по патофизиологии студенты просматривают учебные видеофильмы, решают выводимые на экран задания экспериментальной практической работы, ситуационные задачи на знание типовых патологических процессов и частной патофизиологии функционирующих систем, а также получают от преподавателя дополнительную информацию по рассматриваемой теме занятия.

Созданная ЭИОС требует соответствующей материально-технической базы, которая на сегодняшний день включает в себя пять учебных комнат кафедры, оборудованных учебной мебелью, современными техническими средствами (мультимедийные проекторы, интерактивные доски, доступ в Интернет), дополненными традиционными меловыми и маркерными досками (табл. 8)

Таблица 8.

Сведения об обеспеченности образовательного процесса по программе Дисциплины «Общая патология»

Наименование аудиторий,	Перечень оборудования	Адрес
-------------------------	-----------------------	-------

адрес	Общее и специальное оборудование	
1	2	3
<p>Учебный класс № 1 кафедры патофизиологии с курсом клинической патофизиологии (корпус 1).</p> <p>197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, Помещение № 135</p>	<p>Учебный класс № 1 оборудован: Аудио-визуальный мультимедийный комплекс: плазменная панель “Lumien 75” с кронштейном; Стол письменный преподавателя – 1 шт Стул преподавателя – 1 шт Доска маркерная – 1 шт Стол учебный – 8 шт Стул учебный – 16 шт Вешалка стоячая – 1 шт.</p>	<p>197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 135)</p>
<p>Учебный класс №2 кафедры патофизиологии с курсом клинической патофизиологии (корпус 1).</p> <p>197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, Помещение № 251</p>	<p>Учебный класс № 2 оборудован: Аудио-визуальный мультимедийный комплекс: плазменная панель “Lumien 75” с кронштейном; Стол письменный преподавателя – 1 шт Стул преподавателя – 1 шт Доска маркерная – 1 шт Стол учебный – 8 шт Стул учебный – 16 шт Вешалка стоячая – 1 шт.</p>	<p>197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 251)</p>
<p>Учебные классы № 3 кафедры патофизиологии с курсом клинической патофизиологии (корпус 1).</p> <p>197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 252)</p>	<p>Учебные классы № 3 оборудован Аудио-визуальный мультимедийный комплекс: плазменная панель “Lumien 75” с кронштейном; Стол письменный преподавателя – 1 шт Стул преподавателя – 1 шт Доска маркерная – 1 шт Стол учебный – 8 шт Стул учебный – 16 шт Вешалка стоячая – 1 шт.</p>	<p>197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 252)</p>
<p>Учебный класс № 4, кафедры патофизиологии с курсом клинической патофизиологии (корпус 1).</p> <p>197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещения 253)</p>	<p>Учебный класс № 4 оборудован: мультимедийный проектор; Стол письменный преподавателя – 1 шт Стул преподавателя – 1 шт Доска меловая – 1 шт Стол учебный – 10 шт Стул учебный – 20 шт Вешалка стоячая – 1 шт.</p>	<p>197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещения 253)</p>

Наименование аудиторий, адрес	Перечень оборудования	Адрес
	Общее и специальное оборудование	
1	2	3
Учебный класс № 5 кафедры патофизиологии с курсом клинической патофизиологии (корпус 1). 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 249)	Учебный класс № 5 оборудован: Аудио-визуальный мультимедийный комплекс: плазменная панель “Lumien 75” с кронштейном; Стол письменный преподавателя – 1 шт Стул преподавателя – 1 шт Доска меловая – 2 шт Стол учебный – 12 шт Стул учебный – 24 шт Вешалка стоячая – 1 шт.	197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого д.6-8, (помещение 249)

Разработчик:

профессор кафедры патофизиологии с курсом клинической патофизиологии д-р мед. наук

В.В. Грызунов

Рецензент:

Заведующий кафедрой патологической физиологии с курсом иммунопатологии
СПбГПМУ

д. м. н., профессор

А.Г. Васильев

Б1.О.08 Клиническая лабораторная диагностика

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины- предоставление студентам системных теоретических и прикладных знаний о принципах, методах и подходах клинической лабораторной диагностики, а также подготовка обучающихся к реализации задач по специальности медицинская биохимия.

Задачами дисциплины являются:

- Сформировать знания, умения, навыки врача по клинической лабораторной диагностике с всесторонних методик обследования больных;
- Подготовка обучающихся к интерпретации результатов лабораторных исследований;
- Освоение знаний, умений и навыков лабораторно-диагностических исследований при оказании экстренной помощи;
- Выработка у обучающихся навыков к самостоятельной аналитической, научно-исследовательской работе путем участия в решении отдельных научноисследовательских и научно-прикладных задач по разработке новых методов и технологий в области клинической лабораторной диагностики;
- Ознакомление студентов с принципами мониторинга хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняя зоны ответственности участников проекта;
- Ознакомление студентов с принципами контроля качества, преаналитического и постаналитического контроля в клинической лабораторной диагностикой;
- Ознакомление студентов со принципами ключевых современных лабораторных методик, включая гематологию, цитологию, клиническую биохимию, иммунологию, молекулярную биологию, коагулологию, изосерологию, бактериологию, вирусологию, мониторинг концентрации лекарственных средств.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Общепрофессиональных (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности
	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры
	ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности

Научно-исследовательская деятельность	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов
Системно-аналитическая деятельность и информационно-коммуникационные технологии	ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности

Студент, освоивший программу дисциплины «Клинической лабораторной диагностике», должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.ИД1 - Применяет знание истории и методологии биологических наук для решения профессиональных задач	Контрольные вопросы, тесты, экзамен
		ОПК-1.ИД2 - Способен применять фундаментальные биологические представления с учетом современных методологических подходов для постановки нестандартных профессиональных задач	
		ОПК-1.ИД3 - Способен использовать программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области биологии	

ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	<p>ОПК-2.ИД1 - Применяет фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p> <p>ОПК-2.ИД2 - Использует современные методы молекулярной и клеточной биологии в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p> <p>ОПК-2.ИД3 - Способен формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и расчетно-теоретических работ в избранной области биологии</p>	Контрольные вопросы, тесты, экзамен
ОПК-3	Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.ИД1 - Использует философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.ИД2 - Проводит системную оценку развития сферы профессиональной деятельности</p>	Контрольные вопросы, тесты, экзамен

		ОПК-3.ИД3 - Способен осуществить прогноз последствий реализации социально значимых проектов в сфере профессиональной деятельности	
ОПК-5	Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.ИД1 – Способен использовать достижения науки и практики в сфере профессиональной деятельности с использованием живых объектов ОПК-5.ИД2 – Способен осуществлять контроль экологической безопасности с использованием живых объектов ОПК-5.ИД3 – Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности	Контрольные вопросы, эссе
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессио- нальной деятельности	ОПК-8.ИД1 – Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру для решения инновационных задач в профессиональной деятельности ОПК-8.ИД2 - Способен использовать вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	Контрольные вопросы, тесты, экзамен

		ОПК-8.ИДЗ - Способен осваивать новые методы исследования, разрабатывать инновационные подходы для решения профессиональных задач	
--	--	--	--

ПК-1	Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности	ПК-1. ИД1 – Организация контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах исследований ПК-1. ИД2 – Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностики <i>in vitro</i> ПК-1. ИД3 – Выполнение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности ПК-1. ИД4 – Внутрिलाбораторная валидация результатов клинических лабораторных исследований третьей категории сложности ПК-1. ИД5 – Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории и ведение медицинской документации	
------	---	--	--

ПК-2	Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности, консультирование медицинских работников и пациентов	ПК-2. ИД1 – Консультирование медицинских работников и пациентов ПК-2.ИД2 – Организационно-методическое обеспечение лабораторного процесса ПК-2.ИД3 - Выполнение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности ПК-2.ИД4 – Формулирование заключения по результатам клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности ПК-2.ИД5 - Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории и ведение медицинской документации ПК-2.ИД6 - Оказание медицинской помощи пациентам в экстренной форме	
------	--	--	--

ПК-3	Организация работы и управление лабораторией	ПК-3.ИД1 - Анализ и оценка показателей деятельности лаборатории ПК-3.ИД2 – Управление материально-техническими, информационными и кадровыми ресурсами лаборатории ПК-3.ИД3 – Взаимодействие с руководством медицинской организации и структурными подразделениями медицинской организации ПК-3.ИД4 - Управление системой качества организации и выполнения клинических лабораторных исследований в лаборатории ПК-3.ИД5 - Планирование, организация и контроль деятельности лаборатории и ведение медицинской документации	
------	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
 Дисциплина «Клиническая лабораторная диагностика» относится к обязательному блоку учебного плана.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Название обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Анализ NGS данных и анализ геномов														+
2.	Медицинские биотехнологии	+	+	+	+									+	+

4. Объем дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / зачётных единиц	Семестр	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	264	264	68
В том числе:			
Лекции (Л)	104	88	16
Семинары (С)	228	176	52
Самостоятельная работа (всего)	199	168	31
Вид аттестации - экзамен	Экзамен (9)	-	9
часы	540	432	108
зачётные единицы	15	12	3

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

5.1 Учебно-тематическое планирование дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1.	Организационная структура лабораторной службы	6	6	3	15
2.	Забор биологического материала и пробоподготовка	6	6	3	15
3.	Организация контроля качества лабораторных исследований	6	6	3	15
4.	Основные технологии клинической лабораторной диагностики	6	6	3	15
5.	Гематологические исследования	8	21	18	47
6.	Биохимические исследования и оценка кислотно-основного состояния	8	21	18	47
7.	Лабораторные методы исследования системы гемостаза	8	21	18	47
8.	Цитология периферической крови и костного мозга	8	21	18	47
9.	Иммунохимические методы в клинической лабораторной диагностике	8	21	19	48
10.	Бактериологические и микологические исследования	8	21	20	49
11.	Диагностика вирусных инфекций	8	21	20	49
12.	Проточная цитометрия	8	21	20	49
13.	Кариотипирование и in situ гибридизация	8	18	18	44
14.	Молекулярно-генетическая диагностика	8	18	18	44

Финальная аттестация					9
	итого	104	228	199	540

5.2 Содержание по темам(разделам) дисциплины

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание темы (раздела)	Формируемые компетенции
1.	Организационная структура лабораторной службы	Лабораторная медицина и ее значение для клинической практики. Правовые, организационные и экономические аспекты деятельности клинических лабораторий. Организационная структура лабораторной службы. Номенклатура лабораторных исследований. Типы клинко-диагностический лабораторий. Требования к материально-техническому оснащению клинических лабораторий. Охрана труда и санитарно-противоэпидемический режим в клинических лабораториях	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)
2.	Забор биологического материала и пробоподготовка	Этапы проведения лабораторных исследований. Роль преаналитического этапа. Общие вопросы стандартизации преаналитического этапа лабораторных исследований. Правила забора венозной крови. Правила забора капиллярной крови. Стабильность образцов. Влияние метода забора, способа хранения образцов на результаты лабораторных тестов. Типичные ошибки на преаналитическом этапе проведения лабораторных исследований	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5), ПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)

3.	<p>Организация контроля качества лабораторных исследований</p>	<p>Организация контроля качества лабораторных исследований. Источники вне- и внутрилабораторных погрешностей. Классификация ошибок. Стандартизация преаналитической фазы лабораторного исследования. Внутрилабораторный контроль качества. Средства контроля качества. Классификация контрольных материалов. Периодичность проведения контроля качества. Статистические параметры и их использование для осуществления контроля качества. Методы контроля качества (контроль воспроизводимости, контроль правильности). Построение контрольных карт. Критерии оценки работы по контрольной карте. Правила Вестгарда. Внешняя оценка качества. Программы внешней оценки качества лабораторных исследований. Краткосрочный и долгосрочный контроль. Графический метод обработки результатов внешнего контроля качества. Оценка результатов внешнего контроля качества</p>	<p>ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)</p>
4.	<p>Основные технологии клинической лабораторной диагностики</p>	<p>Основные лабораторные технологии в КДЛ, их принципы, возможности и ограничения. Спектрометрические методы: спектрофотометрия, нефелометрия, турбидиметрия, флуориметрия. Электрохимические технологии: ионоселективные электроды, импеданс для подсчета клеток. Устройство автоматических и полуавтоматических анализаторов.</p>	<p>ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)</p>

5.	Гематологические исследования	<p>Общие вопросы гематологии. Современные представления о системе кроветворения. Методы гематологических исследований. Методы определения СОЭ. Морфологическая и функциональная характеристика клеток. периферической крови и костного мозга. Получение биоматериала и подготовка препаратов крови и костного мозга для морфологического исследования. Оценка мазка периферической крови. Оценка мазка костного мозга. Цитогенетические исследования в гематологии. Анализ крови с использованием автоматических гематологических анализаторов, его преимущества и недостатки. Классификация и принципы работы гематологических анализаторов. Методы определения групп крови по системам АВО, Резус и Келл. Антиэритроцитарные антитела, их виды, методы детекции</p>	<p>ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)</p>
6.	Биохимические исследования и оценка кислотно-основного состояния	<p>Исследование показателей обмена липидов. Метаболизм липидов. Липопротеины, их классы. Апопротеины. Лабораторные показатели обмена липидов, методы определения. Патология липидного обмена. Первичные и вторичные гипо- и гиперлипидемии, их типы. Наследственные нарушения обмена сложных липидов. Методы исследования и показатели обмена железа и микроэлементов в норме и при патологии. Исследование показателей обмена желчных пигментов и порфиринов. Методы исследования и лабораторные показатели обмена желчных пигментов. Гипербилирубинемии. Исследование показателей водно-минерального обмена и КОС. Лабораторные методы исследования и показатели обмена воды и электролитов (ионов) в норме и при патологии.</p>	<p>ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)</p>

7.	Лабораторные методы исследования системы гемостаза	Основные компоненты системы гемостаза, их функция и методы исследования. Преаналитические особенности в исследовании гемостаза. Основные звенья и принципы функциональной организации системы гемостаза. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Роль сосудистой стенки в гемостазе. Тромбоциты и их участие в процессе свертывания. Роль эритроцитов и лейкоцитов в гемостазе. Плазменные факторы свертывания, их биологическое действие и механизмы активации. Роль печени в синтезе плазменных факторов. Витамин К и его влияние на биосинтез плазменных факторов	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)
8.	Цитология периферической крови и костного мозга	Микроскопическое исследование периферической крови в норме и при патологии. Способы окраски. Гистохимия. Основные патологические синдромы системы гемостаза при оценке с помощью цитологического метода.	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)
9.	Иммунохимические методы в клинической лабораторной диагностике	Иммунохимические методы исследования в практике лаборатории. Иммуноферментный анализ. Серологическая диагностика социально- значимых инфекций. Классификация гормонов по химической природе и месту выработки, их роль в регуляции метаболизма. Методы определения гормонов. Особенности преаналитического этапа гормональных исследований. Лабораторные показатели гормонального статуса при патологических состояниях	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)

10.	Бактериологические и микологические исследования	<p>Принципы безопасной работы в микробиологической лаборатории. Виды микробиологических исследований. Таксономическая классификация микроорганизмов. Виды материала для культурального исследования. Способы забора биоматериала. Культуральный метод исследования. Виды питательных сред; селективные питательные среды. Применение технологии MALDI- ToF масс-спектрометрии для идентификации микроорганизмов. Значение молекулярно-генетических методов для клинической микробиологии. Проблема антибиотикорезистентности в современном мире. Классы антимикробных препаратов. Методы определения антибиотикорезистентности. Понятие о фенотипе и генотипе устойчивости. Использование молекулярно-генетических технологий для определения резистентности к антибиотикам.</p>	<p>ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)</p>
11.	Диагностика вирусных инфекций	<p>Особенности белогической безопасности при исследованиях на вирусные инфекции. Серологическая диагностика социальнозначимых инфекций. Качественные и количественные методы диагностики вирусной нагрузки. Особенности микробиологической безопасности. Мультиплексная диагностика вирусных инфекций. Определение резистентности к противовирусным препаратам.</p>	<p>ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)</p>

12.	Проточная цитометрия	<p>Проточная цитометрия. Определение. Принцип метода. Область применения. Показания для проведения цитометрического исследования. Дифференцировка Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов, миелоидная дифференцировка. Диагностика отдельных неоплазий системы крови: острый миелоидный лейкоз, В-острый лимфобластный лейкоз, Т-острый лимфобластный лейкоз, В-клеточные лимфопролиферативные заболевания, Т-клеточные лимфопролиферативные заболевания, множественная миелома. Принципы определения минимальной остаточной болезни.</p>	<p>ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5, ИД6)</p>
13.	Кариотипирование и in situ гибридизация	<p>Классический цитогенетический метод (кариотипирование). Классификация хромосом. Описание кариотипа по международной номенклатуре хромосом человека. Структурно-функциональная организация хромосом. Хромосомная нестабильность. Интерфазная флуоресцентная in situ гибридизация. Метафазная флуоресцентная in situ гибридизация Сравнительная геномная гибридизация</p>	<p>ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5, ИД6)</p>
14.	Молекулярно-генетическая диагностика	<p>Пробоподготовка при молекулярно-генетических исследованиях. Стабилизирующие растворы. Выделение ДНК и РНК. Контроль качества ДНК. Полимеразная цепная реакция. Прямое секвенирование. Секвенирование нового поколения. Тканевое типирование. Выходной контроль молекулярно-генетических исследований. Принципы работы наиболее распространенных приборов для молекулярно-генетических исследований.</p>	<p>ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5, ИД6)</p>

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

а) основная литература

1. Клиническая лабораторная диагностика : в 2 т. Т. 1 / под ред. профессора В. В. Долгова. — М. : ООО «Лабдиаг», 2017. — 464 с.
2. Клиническая лабораторная диагностика : в 2 т. Т. 2 / под ред. профессора В. В. Долгова. — М. : ООО «Лабдиаг», 2018. — 624 с.

3. Клиническая лабораторная диагностика: учебник / Под ред. В.В. Долгова, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования». – М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО, 2016. – 668 с. ISBN 978-5-7249-2608-9 — Текст : электронный //: [сайт]. — URL: <http://irbis.rmapo.ru/UploadsFilesForIrbis/e6b070e24f4686904d2cdeb41279e63c.pdf> (дата обращения: 09.01.2023). — Режим дос-тупа: для всех пользователей.

б) дополнительная литература

1. Льюис, С. М. Практическая и лабораторная гематология / С. М. Льюис ; С. М. Льюис, Б. Бэйн, И. Бэйтс ; пер. с англ. под ред. А. Г. Румянцева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 670 с. – ISBN 978-5-9704-1192-6. – EDN QLTRPL.
2. NGS: высокопроизводительное секвенирование : Научное издание / Д. В. Ребриков, Д. О. Коростин, Е. С. Шубина, В. В. Ильинский. – Москва : ООО "Издательство "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2014. – 232 с. – ISBN 978-5-9963-1784-4. – EDN SDUXZZ.
3. ПЦР в реальном времени. Учебное пособие / Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов, П. А. Семенов. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 413 с. – ISBN 978-5-9963-0600-8. – EDN RAYMPL.
4. Медицинская генетика : национальное руководство / под ред. Е.К. Гинтера, В.П. Пузырева, С.И. Куцева. - Москва :ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 896 с. - (Серия «Национальные руководства»).
5. Медицинская генетика в иллюстрациях и таблицах : Учеб. пособие / А.В. Агаджанян, А.Ф. Фучич, Л.В. Цховребова, Р.И. Лазаниям-Турчич. - Москва:Практическая медицина, 2022. - 504с.:ил.
6. Гематологический атлас. Настольное руководство врача-лаборанта / Козинец Г.И., Луговская С.А., Дягилева О.А. — М. : Практическая Медицина, 2017. 120 с.
7. Наглядная иммунология | Бурместер Герд-Рюдигер / Бурместер Г.-Р., Пецутто А. — М. : ООО "Лаборатория знаний", 2017. 320 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий практического типа по темам (разделам)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства, в академических часах
-------	--	---	---

1.	Организационная структура лабораторной службы	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Опрос (1)
2.	Забор биологического материала и пробоподготовка	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5), ПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Опрос (1)
3.	Организация контроля качества лабораторных исследований	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Опрос (1)
4.	Основные технологии клинической лабораторной диагностики	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Опрос (1)

5.	Гематологические исследования	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Опрос (1) Тест (0,5) Решение практической (ситуационной) задачи (0,5)
6.	Биохимические исследования и оценка кислотно-основного состояния	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Опрос (1) Тест (0,5) Решение практической (ситуационной) задачи (0,5)
7.	Лабораторные методы исследования системы гемостаза	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Опрос (1) Тест (0,5) Решение практической (ситуационной) задачи (0,5)
8.	Цитология периферической крови и костного мозга	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Опрос (1) Тест (0,5) Решение практической (ситуационной) задачи (0,5)

9.	Иммунохимические методы в клинической лабораторной диагностике	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Опрос (1) Тест (0,5) Решение практической (ситуационной) задачи (0,5)
10.	Бактериологические и микологические исследования	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Опрос (1) Тест (0,5) Решение практической (ситуационной) задачи (0,5)
11.	Диагностика вирусных инфекций	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Опрос (1) Тест (0,5) Решение практической (ситуационной) задачи (0,5)
12.	Проточная цитометрия	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5, ИД6)	Опрос (1) Тест (0,5)

13.	Кариотипирование и in situ гибридизация	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5, ИД6)	Опрос (1) Тест (0,5)
14.	Молекулярно-генетическая диагностика	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-3 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5, ИД6)	Опрос (1) Эссе (1) Тест (0,5)
Вид аттестации			Экзамен (3)

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1	2	3	4	5	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Учебная дисциплина	Итого
7	-	-	6	2	5	
8	-	-	6	6	5	
9			6	6	5	
10			4	4	5	
Итого	-	-	22	18	20	60

К экзамену считается средняя арифметическая сумма баллов за четыре семестра (максимум 60)

Критерий оценки самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Форма контроля	Рейтинговые баллы за каждый раздел (тему)
-----------------------------	----------------	---

<p>Компьютерное тестирование По темам «Гематологические исследования», «Биохимические исследования и оценка кислотно-основного состояния», «Лабораторные методы исследования системы гемостаза», «Цитология периферической крови и костного мозга», «иммунохимические методы в клинической лабораторной диагностике», «Бактериологические и микологические исследования», «диагностика вирусных инфекций», «проточная цитометрия», «кариотипирование и in situ гибридизация», «молекулярно-генетическая диагностика»</p>	<p>Электронный тест в AcademicNT</p>	<p>От 0 до 2 Считаются автоматически</p>
--	--------------------------------------	--

Критерии бальной оценки результатов экзамена (всего от 25 до 40 баллов):

Экзамен			
№ п/п	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания

<p>Экзамен, определяющих уровень теоретических знаний</p>	<p>Перечень вопросов по пройденным темам</p>	<p>Оценка теоретических знаний: 5 баллов – «отлично» 4 балла – «хорошо» 3 балла - «удовлетворительно» 2 балла - «неудовлетворительно»</p> <p>Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает вопросы, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если его ответ в полной мере раскрывает вопросы, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыты вопросы, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленные вопросы, не высказывает</p>
---	--	--

	Всего баллов за промежуточную аттестацию	от 25 до 40 баллов: - отлично «5» - 36–40 б. - хорошо «4» - 31–35 б. - удовлетворительно «3» -25-30 б. - неудовлетворительно 0–24 б.
3.	Итоговая оценка за дисциплину	Итоговая оценка за дисциплину выставляется по результатам суммы текущей и промежуточной аттестации: 0–60 баллов - неудовлетворительно 61-73балла - удовлетворительно 74–84 балла - хорошо 85–100 баллов - отлично

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности

7.3.1. Типовые контрольные вопросы для собеседования:

1. Перечислите основные разделы номенклатуры лабораторных исследований.
2. Какие штатные единицы могут входить в штатное расписание лаборатории?
3. Какие существуют варианты внутрилабораторного контроля качества?
4. Какие варианты внешнего контроля качества и кросс-валидации могут использоваться?
5. Модели жизненного цикла проекта.
6. Какие варианты анемий по размеры эритроцитов выделяют?
7. Какие требуется реагенты и приборы для оценки фракций эритроцитов с помощью гематологического анализатора?
8. Как рассчитывается коэффициент атерогенности?
9. Какие преаналитические нарушения технологии могут влиять на уровень электролитов в крови?
10. Перечислите основные методики в коагулологии.
11. Опишите методику построения сахарной кривой.
12. Какие характерные черты у бластной популяции при микроскопии?
13. Опишите цитологическую картину инфекционного мононуклеоза.
14. Охарактеризуйте фенотип клеток хронического лимфолейкоза при проточной цитометрии.
15. Какое количество ДНК необходимо выделить для проведения секвенирования нового поколения?

7.3.2. Примерная тематика докладов:

Не применимо

7.3.3. Примеры вопросов для тестирования:

Тесты с одним правильным ответом.

1. Хромосома, у которой плечи p и q одинаковой длины, называется:

Варианты ответа:

- а) метацентрической;
- б) акроцентрической;
- в) субметацентрической;
- г) телоцентрической;
- д) аутосомой.

2. Хромосома, у которой плечи p и q незначительно различаются по длине, называется:

Варианты ответа:

- а) метацентрической;
- б) акроцентрической;
- в) субметацентрической;
- г) телоцентрической;
- д) аутосомой.

3. Какие клетки обычно используются при проведении цитогенетического анализа в онкогематологии?

- а) Лимфоциты крови
- б) Клетки костного мозга
- в) эритроциты
- г) моноциты
- д) Мышечные клетки

4. Каково соотношение и состав компонентов фиксатора?

- а) Абсолютный спирт и ледяная уксусная кислота - 3:1
- б) Абсолютный спирт и трипсин - 3:1
- в) ФГА и ледяная уксусная кислота-2:1
- г) Абсолютный спирт и ледяная уксусная кислота - 1:1
- д) Трипсин и ФГА - 3:1

5. Какова должна быть концентрация колхицина для получения хороших метафазных пластинок?

- а) 100 у
- б) 10 у
- в) 1000 у
- г) 1 у
- д) 0,1 у

6. Как называются хромосомы с концевым расположением центромеры:

- а) метацентрической
- б) акроцентрической
- в) субметацентрической
- г) дицентрической
- д) нормоцентрической

7. Что позволяет техника флуоресцентной ин ситу гибридизация (FISH)?

- а) уточнять хромосомные поломки;
- б) выявлять изменённые гены;
- в) всё перечисленное верно.

8. Какие есть недостатки у мультиплексной 24-цветной FISH?

- а) для анализа требуются метафазные пластинки
- б) точки-разрыва определяются весьма приблизительно
- в) невозможно определить перестройки между гомологичными хромосомами
- г) невозможно определить внутрихромосомную перестройку
- д) ответы в и г
- е) всё перечисленное верно

9. С чем связаны трудности проведения FISH на гистопрепаратах?

- а) с недостаточной или избыточной ферментативной обработкой

- б) ядра клеток могут накладываться друг на друга
- в) часть ядра клетки может быть срезана
- г) требуется предгибридизационная обработка образца
- д) ответы б и в
- е) всё перечисленное верно

10. Хромосомные перестройки, возникающие при опухолевом процесс, как правило:

- а) случайные;
- б) идентичные в одинаковых опухолях у разных больных
- в) не подвергаются изменениям в процессе опухолевой прогрессии
- г) характеризуются определенным спектром количественных и структурных изменений кариотипа
- д) ответы б и г
- е) всё перечисленное верно

11. Основной цитогенетической характеристикой опухолевых клеток является:

- а) Их кариотипическая однородность
- б) Диплоидный набор хромосом
- в) Наличие одинаковых хромосомных маркеров в опухолях разного происхождения
- г) Наличие специфических «горячих» точек повреждения определенных хромосом
- д) ответы в и г
- е) всё перечисленное верно

12. Какой цитогенетический тест используется для диагностики с. Блума:

- а) кариотипирование
- б) оценка сестринских хроматидных обменов
- в) тест с митомицином С или диэпоксидбутаном
- г) всё перечисленное верно

13. Какой цитогенетический тест используется для диагностики анемии Фанкони:

- а) кариотипирование
- б) оценка сестринских хроматидных обменов
- в) тест с митомицином С или диэпоксидбутаном
- г) всё перечисленное верно

14. Какие особенности сравнительной геномной гибридизации?

- а) низкая стоимость исследования
- б) низкая разрешающая способность (по сравнению с классическим кариотипированием)
- в) ограничение в выявлении сбалансированных перестроек
- г) ответ б, в
- д) всё перечисленное верно

7.3.4. Примеры ситуационных задач:

Не предусмотрено

7.3.4. Примерные темы эссе:

Написать план внедрения и этапы контроля качества новой молекулярно-генетической методики, не входящей в преискуррант ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова.

Необходимые компоненты эссе:

Таргетируемая последовательность нуклеотидов

Необходимое лабораторное оборудование
 Описание методики
 Методы контроля качества
 Определение референсных значений
 Методы валидации правильности результата для регистрационного исследования

7.3.5 Типовые контрольные задания для промежуточного зачета:

1. Физико-химические свойства мочи. Основные методы определения почечного клиренса.
2. Принципы диагностики сахарного диабета и нарушения толерантности к глюкозе.
3. Ситуационная задача:
 Женщина 32 лет обратилась к гинекологу для выяснения причин бесплодия. Гинеколог назначил исследование эстрадиола. Пациентка сдала кровь на 5 день менструального цикла в 15:00 после приема пищи. Получен уровень эстрадиола 70 пмоль/л.

Задания:

1. Охарактеризуйте возможные проблемы преаналитического этапа.
2. Предоставьте гинекологу рекомендации по дальнейшему лабораторному обследованию.

7.3.6 Типовые контрольные задания для Экзамена:

1. Номенклатура лабораторных исследований.
2. Показатели тромбозаграфии, связь с этапами гемостаза. Типовые нарушения при тромбозаграфии.
3. Фенотип Т-острого лимфобластного лейкоза. Принципы определения минимальной остаточной болезни при данном заболевании.
4. Ситуационная задача:

Мужчина с избыточным весом 69 лет сдал у участкового терапевта в рамках диспансеризации биохимический анализ крови. Получен следующий результат:

Название теста	Результат	Ед. измерения	Референсный интервал
Альбумин	38	г/л	32-46
Билирубин общий	10	Мкмоль/л	2-21
АЛТ	14	Ед/л	10-45
АСТ	13	Ед/л	10-43
Холестерин	5.9	Ммоль/л	3.6-5.8
Глюкоза	6.2	Ммоль/л	3.5-6.1

Задания:

Какие заболевания можно заподозрить?

Какие преаналитические проблемы могли привести к отклонениям от референсных значений?

Какие дополнительные диагностические тесты можно провести?

7.4 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки

и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин. Формирование части компетенций ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4 осуществляется в ходе всех видов занятий: практических и лекционных занятий, а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной и финальной аттестации. Учебным планом по дисциплине " Клинической лабораторной диагностике " предусмотрено проведение промежуточной аттестации в форме зачета и итоговой аттестации в форме экзамена.

7.4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования.
2. Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации высшего профессионального образования.
3. Положение об организации и проведении текущего контроля знаний и промежуточной аттестации интернов, ординаторов факультета последипломного образования в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.
4. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.
5. Положение о балльно-рейтинговой системе для обучающихся по образовательной программе.
6. Приказом Министерства Образования и науки РФ от 13.08.17 № 816 «Об утверждении организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при осуществлении образовательных программ».
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Клиническая лабораторная диагностика : в 2 т. Т. 1 / под ред. профессора В. В. Долгова. — М. : ООО «Лабдиаг», 2017. — 464 с.
2. Клиническая лабораторная диагностика : в 2 т. Т. 2 / под ред. профессора В. В. Долгова. — М. : ООО «Лабдиаг», 2018. — 624 с.
3. Клиническая лабораторная диагностика: учебник / Под ред. В.В. Долгова, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования». — М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО, 2016. — 668 с. ISBN 978-5-7249-2608-9 — Текст : электронный //: [сайт]. — URL: <http://irbis.rmapo.ru/UploadsFilesForIrbis/e6b070e24f4686904d2cdeb41279e63c.pdf> (дата обращения: 09.01.2023). — Режим дос-тупа: для всех пользователей.

б) дополнительная литература

1. Льюис, С. М. Практическая и лабораторная гематология / С. М. Льюис ; С. М. Льюис, Б. Бэйн, И. Бэйтс ; пер. с англ. под ред. А. Г. Румянцева. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 670 с. — ISBN 978-5-9704-1192-6. — EDN QLTRPL.
2. NGS: высокопроизводительное секвенирование : Научное издание / Д. В. Ребриков, Д. О. Коростин, Е. С. Шубина, В. В. Ильинский. — Москва : ООО "Издательство "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2014. — 232 с. — ISBN 978-5-9963-1784-4. — EDN SDUXZZ.
3. ПЦР в реальном времени. Учебное пособие / Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов, П. А. Семенов. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 413 с. — ISBN 978-5-9963-0600-8. — EDN RAYMPL.

4. Медицинская генетика : национальное руководство / под ред. Е.К. Гинтера, В.П. Пузырева, С.И. Куцева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 896 с. - (Серия «Национальные руководства»).
5. Медицинская генетика в иллюстрациях и таблицах : Учеб. пособие / А.В. Агаджанян, А.Ф. Фучич, Л.В. Цховребова, Р.И. Лазаниям-Турчич. - Москва: Практическая медицина, 2022. - 504с.:ил.
6. Гематологический атлас. Настольное руководство врача-лаборанта / Козинец Г.И., Луговская С.А., Дягилева О.А. — М. : Практическая Медицина, 2017. 120 с.
7. Наглядная иммунология | Бурместер Герд-Рюдигер / Бурместер Г.-Р., Пецутто А. — М. : ООО "Лаборатория знаний", 2017. 320 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Программное обеспечение

Word, Excel, PowerPoint

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://atlasgeneticsoncology.org> – Атлас хромосомных аномалий

<https://gematlas.ru> – атлас цитологии и морфологии миелопролиферативных заболеваний

<https://euroflow.org/> - сайт Европейской ассоциации специалистов по проточной цитометрии

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/refseq/> - база данных последовательности генов национальной библиотеки США

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине «Клиническая лабораторная диагностика» складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс, семинарских и практических занятий, а также самостоятельной работы. Лекционные занятия проводятся в соответствии с календарным планом дисциплины и посвящены теоретической части дисциплины. Лекционные занятия проводятся с использованием демонстрационного материала в виде слайдов, учебных фильмов. Каждое лабораторное и семинарское занятие начинается с входного контроля с помощью тестов система AcademicNT, направленного на оценку знаний, полученных студентом в процессе лекционного занятия и самостоятельной работы при подготовке к занятию.

Лабораторно-практические занятия проходят в учебных аудиториях и учебных лабораториях. На лабораторно-практических занятиях используются следующие активные и интерактивные учебные технологии:

- изучение механизма и принципа работы технологического оборудования;
- изучение механизма и принципа работы аналитического оборудования, используемого при проведении внутрипроизводственного контроля;
- ролевые игры;
- разбор конкретных клинико-лабораторных ситуаций;
- изучение технологических и аналитических процедур по обеспечению качества лабораторных исследований.

Все выполненные задания, процедуры, расчеты, произведенные студентом в процессе лабораторно-практического занятия, подробно описываются и оформляются надлежащим образом в тетради-дневнике по дисциплине. В конце занятия преподаватель проверяет оформление дневника.

Семинарские занятия проводятся в форме собеседования по теме занятия или темам модуля дисциплины. На семинарских занятиях проводится закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе лекционных занятий и самостоятельной работы. Студенты проходят изучение нормативно-правовой базы, регламентирующей порядок и правила работы в клинико-диагностических лабораториях.

В процессе семинарского и лабораторно-практического занятия студент оформляет тетрадь в форме дневника, где указывает, дату, тему занятия, оформляет теоретическую и практическую информацию по изучаемой теме, выполняет задания в соответствии с соответствующими методическими указаниями.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия, желательны также ознакомление с материалами, опубликованными в монографиях, специализированных журналах, на рекомендованных медицинских сайтах). Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам кафедры и ВУЗа. В ходе изучения дисциплины знания студента контролируются в форме текущего и рубежного контроля (промежуточный зачет и итоговый экзамен). Лекционные занятия проводятся с использованием демонстрационного материала в виде слайдов и учебных фильмов. Практические занятия проходят в учебных аудиториях и учебных лабораториях. Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к текущему тематическому, текущему рубежному и текущему итоговому контролю успеваемости. Самостоятельная работа включает в себя проработку лекционных материалов, изучение рекомендованной по данному курсу учебной литературы, изучение информации, публикуемой в периодической печати и представленной в сети Интернет. Предусмотрены следующие виды контроля самостоятельной работы:

Вид работы	Контроль выполнения работы
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	Собеседование
Работа с учебной и научной литературой	Собеседование
Ознакомление с видеоматериалами электронных ресурсов	Собеседование
Подготовка проекта внедрения нового лабораторного метода	Эссе

10.1. Характеристика особенностей технологий обучения в Университете

В ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова освоение образовательных программ проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Есть электронные библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам. База тестовых заданий и справочных материалов создана в программе AcademicNT.

10.2 Особенности работы обучающегося по освоению дисциплины «Клиническая лабораторная диагностика»

Обучающиеся при изучении учебной дисциплины используют образовательный контент, а также методические указания по проведению определенных видов занятий, рекомендации и пособия, разработанные профессорско-преподавательским составом (ППС) кафедры. Успешное усвоение учебной дисциплины «Клиническая лабораторная диагностика» предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной работы. Помимо традиционных форм работы применяется инновационные формы обучения, включая инкубационное обучение с необходимостью

разработать план внедрения новой молекулярно-генетической лабораторной методики. В процессе подготовки и защиты проекта будут изложены основные концепции дисциплины.

В системе дистанционного обучения размещены учебные материалы, которые позволяют потенцировать возможности инкубационной системы обучения.

Следует иметь в виду, что все разделы и темы дисциплины «Клиническая лабораторная диагностика» представлены в дидактически проработанной последовательности, что предусматривает логическую стройность курса и продуманную систему усвоения обучающимися учебного материала, поэтому не следует приступать к изучению последующих тем (разделов), не усвоив предыдущие.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы в процессе освоения дисциплины

Практические занятия проводятся в целях расширения и углубления знаний обучающихся по учебной дисциплине "Проектный менеджмент", формирования у обучающихся умений и компетенций, предусмотренных стандартом.

Обучающийся должен изучить основную литературу по теме занятий желательна, источники из списка дополнительной литературы, используемые для расширения объема знаний по теме (разделу), интернет-ресурсы. Практические семинары направлены на актуализацию практического применения полученных знаний, проведение анализа основных синтеза концепций.

Вид работы	Контроль выполнения работы
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	Собеседование
Работа с учебной и научной литературой	Собеседование
Ознакомление с видеоматериалами электронных ресурсов	Собеседование
Подготовка проекта	Эссе

10.4 Методические указания для обучающихся по подготовке к занятиям

Занятия практического типа предназначены для проект-ориентированного обучения, развития навыков практического применения знаний дисциплины. В их ходе обучающимися реализуется верификационная функция степени усвоения учебного материала, они приобретают умения вести дискуссию, работать в группах. Кроме того, целью занятий является оценка и развитие творческого потенциала студентов; формирование и развитие умений, навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач, анализа профессионально-прикладных ситуаций; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении. Обучающийся должен изучить основную литературу по теме занятия, и, желательна, источники из списка дополнительной литературы, используемые для расширения объема знаний по теме (разделу), интернет-ресурсы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

электронные базы данных;

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Клиническая лабораторная диагностика»

Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
Гематологии, трансфузиологии и трансплантологии с курсом детской онкологии факультета послевузовского образования имени профессора Б.В. Афанасьева	
<p>Конференц-зал 122,6 кв.м. Стол – 1 шт, Кресла – 120 шт, Плазменная панель – 1 шт Ноутбук – 1 шт Мультимедийный проектор - 1 шт; процессор презентационный цифровой в комплекте – 1 шт; радиомикрофонная система – 1 шт, экран отражательный с электроприводом – 1 шт; подвес потолочный для проектора - 1 шт,</p>	<p>197022 город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, литер Я, корпус 43-44, (11 этаж) помещение №456</p>
<p>Аудитория 43,8 кв. м. Мультимедийный проектор – 1 шт; Ноутбук - 1 шт; подвес потолочный для проектора – 1 шт, Столы -3 шт, Стулья – 56 шт, прикрепление к операционному столу – 1 шт, аппарат для мониторинга основных функциональных показателей – 1 шт, анализатор дыхательной смеси – 1 шт,</p>	<p>197022 город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, литер Я, корпус 43-44 (2-й этаж) помещение № 69</p>
<p>Учебная комната №1 (Кабинет 610) Площадь – 18,4 кв. м. Оборудование: Генетический анализатор - 1 шт Система диагностическая - 1 шт Компьютер -1 шт Сейф 1 шт Шкаф 2 шт Стол письменный 1 шт Стол лабораторный для оборудования 2 шт Источник бесперебойного питания 1 шт Принтер - 1 шт. Компьютер - 1 шт.</p>	<p>197022, город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, литер Я, корпус 43-44 Помещение №1240 (6 этаж)</p>

<p>Учебная комната Стол – 3 шт Стулья – 25 шт Проектор – 1 шт Экран – 1 шт Компьютер – 1 шт</p>	<p>197022, город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, лит 54, (корпус НИИ нефрологии) Помещение 88 (7 этаж)</p>
<p>Кабинет для знакомства обучаемых с цитогенетическими методами исследования: Площадь – пом. 1014 – 8,8.кв.м., пом 1016 – 19,9 кв. м., пом. 1017 – 21,2 кв.м. Оборудование: Микроскоп – 1 шт; Микроскоп для лабораторных исследований и программным комплексом для кариотипирования -1 шт Микроскоп для лабораторных исследований и программным комплексом для кариотипирования и -1 шт; Микроскоп для лабораторных исследований и программным комплексом для кариотипирования 1 шт; Микроскоп для лабораторных исследований – 1 шт, инкубатор – 1шт; Центрифуга – 1 шт Стерилизатор в комплекте с принадлежностями – 1 шт Конфокальный микроскоп – 1 шт кресла - 4 шт.</p>	<p>197022, город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, литер Я, корпус 43-44 Помещение 433 (10 этаж)</p>
<p>Учебная комната №1 (Кабинет 610) Площадь – 18,4 кв. м. Оборудование: Генетический анализатор - 1 шт Система диагностическая - 1 шт Компьютер -1 шт Сейф 1 шт Шкаф 2 шт Стол письменный 1 шт Стол лабораторный для оборудования 2 шт Источник бесперебойного питания 1 шт Принтер - 1 шт. Компьютер - 1 шт.</p>	<p>197022, город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, литер Я, корпус 43-44 Помещение №1240 (6 этаж)</p>

<p>Кабинет для ознакомления обучающихся с методами молекулярно-генетических исследований:</p> <p>Площадь помещения №27- 10 кв.м. и №21 – 25,4 кв.м.</p> <p>Оборудование:</p> <p>Ламинарный шкаф 2 класса безопасности – 2 шт;</p> <p>Центрифуга рефрижераторная для пробирок 1,5-2 мл – 1 шт</p> <p>Центрифуга для пробирок 10-50 мл – 1 шт</p> <p>Твердотельный термостат – 5 шт.</p> <p>Вортекс-центрифуга – 5 шт</p> <p>Комплекс из 5 автоматических дозаторов переменного объема – 5 шт</p> <p>Автоматический дезогрегатор образцов тканей – 1 шт</p> <p>Холодильник- морозильник – 2 шт.</p> <p>Морозильник – 2 шт</p> <p>ПЦР-бокс – 3 шт</p> <p>Твердотельный термоциклер – 6 шт</p> <p>Термоциклер с детекцией продуктов амплификации в режиме реального времени – 5 шт</p> <p>Амплификатор для проведения цифровой ПЦР – 1 шт.</p> <p>Лабораторные стулья – 5 шт</p>	<p>197022, город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, корпус 54</p> <p>Помещения 27 и 21 (2 этаж)</p>
--	---

Разработчик:

Заведующий кафедрой ГГТ, д. м. н. Кулагин А.Д.

Профессор кафедры ГГТ, д. м. н. Моисеев И.С.

Заведующий кафедрой Клинической лабораторной диагностики, д. м. н. Эмануэль В.Л.

Рецензент:

Декан МБФ РНИМУ им Н.И. Пирогова, д.б.н., член. корр. РАН, профессор

Прохорчук Е.Б.

Б1.О.09 Медицинские биотехнологии

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – подготовка современного специалиста, обладающего определенными знаниями в области основных разделов и методов медицинской биотехнологии, направлений практического использования в медицине биотехнологических продуктов, генно-инженерных и клеточных методов трансформации клеток для биомедицинского применения с учётом дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности 19.04.01 биотехнология (магистратура).

Задачи дисциплины.

В процессе обучения студенты должны:

- изучить теоретические и практические основы достижений современных медицинских биотехнологий, сформировать систему знаний об основах биотехнологии, процессов и аппаратов, применяемых для промышленных биотехнологиях, производстве лекарств и биопрепаратов;
- получить представление о разработке новых технологий в области биомедицине, современных диагностических средств, биосовместимых материалов и клеточных технологий;
- сформировать системные знания по биоинформатике, связанные с анализом нуклеотидных и аминокислотных последовательностей для целей разработки и применения в медицинских биотехнологиях;
- освоить методы биоинженерии, генетической и клеточной инженерии, клеточных технологии, нанобиотехнологии, технологий генной и клеточной терапии;
- сформировать систему практических навыков работы с клетками человека, производства продуктов генной и клеточной терапии, осуществления контроля качества;
- овладеть принципами организации доклинических и клинических исследований продуктов генной и клеточной терапии;
- развивать профессионально важные качества, значимые для практической деятельности в области биомедицинских исследований и разработок;
- сформировать/развить умения, навыки, компетенции, необходимые в научной и медицинской деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения программы у студента должны быть сформированы компетенции. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
Универсальные компетенции (УК)			

УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними Знать: - Методологию системного подхода, критического анализа проблемных ситуаций; - Основные принципы критического анализа; Уметь: - Получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; - Сбирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; - Осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта; - Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; - Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки.	Опрос, тестирование
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-2 Способен определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению Знать: Методы анализа проблемной ситуации. Уметь: - Определять пробелы в информации и находить пути восполнения этих пробелов; - Устанавливать причины возникновения проблемной ситуации; - определять степень полноты и достоверности информации о проблемной ситуации; - Осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	Опрос, тестирование

УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников Знать: Принципы работы с источниками информации Уметь: - Оценивать надежность источников информации; - Выявлять противоречия информации в различных источниках; -Сопоставлять информацию из разных источников	Опрос, тестирование
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)			
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ИД-1 Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач. Знать: - Теоретические основы естественнонаучных дисциплин; - Методы математического и статистического анализа; - Методологию решения профессиональных задач. Уметь: Применять имеющиеся естественнонаучные знания для решения профессиональных задач	

ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ИД-1 Собирает и обрабатывает научную и научнотехническую информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы в области молекулярной медицины и молекулярной биологии, медицинской биотехнологии. Знать: - Основные ресурсы для поиска научно-технической информации; - Методы сбора надежной и релевантной информации об изучаемом объекте в доступных базах данных. Уметь: - Пользоваться электронно-вычислительными устройствами с доступом к сети Интернет; - Находить и анализировать полученную из баз данных информацию об изучаемом объекте исследования; - Сопоставлять полученные в ходе эксперимента результаты с ранее известными результатами, представленными в доступных базах данных. - Формулировать и проверять гипотезы на основании совокупности экспериментальных результатов и ранее опубликованных результатов.	Опрос, тестирование
-------	--	--	---------------------

ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ИД-2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области молекулярной медицины и молекулярной биологии, медицинской биотехнологии. Знать: - Принципы и методологию проведения научного исследования; - Принципы работы необходимого для проведения эксперимента лабораторного оборудования; - Методы математического и статистического анализа экспериментальных данных. Уметь: - Работать с оборудованием, применяемым для <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> исследований в соответствии с протоколами исследования; - Грамотно обработать полученные результаты исследования, применяя соответствующие методы математического и статистического анализа	Опрос, тестирование
ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ИД-3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной медицины и молекулярной биологии, медицинской биотехнологии. Знать: Принципы формулирования выводов согласно поставленным задачам исследования, основываясь на полученных в ходе эксперимента результатах. Уметь: Формулировать выводы согласно поставленным задачам исследования, основываясь на полученных в ходе эксперимента результатах.	

ОПК-3	Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ИД-1 Собирает и обрабатывает научную и научнотехническую информацию о специализированном оборудовании, медизделиях, продуктах клеточной и генной терапии в области медицинской биотехнологии. Знать области применения оборудования, медизделий, продуктов клеточной и генной терапии Уметь - Находить и анализировать полученную из баз данных информацию об изучаемом объекте исследования; - Сопоставлять полученные в ходе эксперимента результаты с ранее известными результатами, представленными в доступных базах данных.	Демонстрация практически х навыков, опрос, тестирование
ОПК-3	Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ИД-2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для получения навыков работы со специализированным оборудованием, медизделиями, продуктами клеточной и генной терапии в области медицинской биотехнологии. Знать - Принципы и методологию работы оборудования, изготовления продуктов генной и клеточной терапии; Уметь - Работать с оборудованием, применяемым для производства продуктов клеточной и генной терапии.	Демонстрация практически х навыков, опрос, тестирование

ОПК-3	Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ИД-3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений при работе со специализированным оборудованием, медизделиями, продуктами клеточной и генной терапии в области медицинской биотехнологии. Знать Принципы формулирования выводов согласно поставленным задачам производства и контроля качества, основываясь на полученных в ходе работы результатах. Уметь Формулировать выводы согласно поставленным задачам работы с оборудованием и производственным процессом, основываясь на полученных в ходе работы результатах.	Демонстрация практически х навыков, опрос, тестирование
ОПК-4	Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	ИД-1 Собирает и обрабатывает научную и научнотехническую информацию о методах биоинженерии, генетической и клеточной инженерии, клеточных технологии, нанобиотехнологии, технологий генной и клеточной терапии. Знать основные подходы и технологии биоинженерии, генетической и клеточной инженерии, клеточных технологии, нанобиотехнологии, технологий генной и клеточной терапии Уметь - Находить и анализировать полученную из баз данных информацию о методах биоинженерии, генетической и клеточной инженерии, клеточных технологии, нанобиотехнологии, технологий генной и клеточной терапии.	Опрос, тестирование

ОПК-4	Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	ИД-2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для получения навыков работы с методами и технологиями, применяемыми в биоинженерии, генетической и клеточной инженерии, клеточных технологии, нанобиотехнологии, разработки продуктов генной и клеточной терапии. Знать - Принципы и методологию работы технологий, оборудования для биоинженерии, генетической и клеточной инженерии, клеточных технологии, нанобиотехнологии. изготовления продуктов генной и клеточной терапии; Уметь - Работать с клетками, генетическими инструментами, оборудованием, применяемым для экспериментов в разработке и исследованиях продуктов клеточной и генной терапии.	Опрос, тестирование
ОПК-4	Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	ИД-3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений при работе с методами и технологиями, применяемыми в биоинженерии, генетической и клеточной инженерии, клеточных технологии, нанобиотехнологии, разработки продуктов генной и клеточной терапии. Знать Принципы формулирования выводов согласно поставленным задачам исследований и разработке, основываясь на полученных в ходе работы результатах. Уметь Формулировать выводы согласно поставленным задачам работы, основываясь на полученных в ходе работы результатах.	Опрос, тестирование

ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ИД-1 Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач. Знать Основные форматы файлов, применяемых в NGS. Принципы использования данных, полученных в исследованиях с использованием NGS, а также основные алгоритмы и программы, используемые для работы с данными секвенирования. Уметь Формировать постановку задачи для проведения исследований, направленных на сборку генома, оценку вариаций, исследования гомо- или гетерозиготности варианта, выявление фаз сцепления и др.	Опрос, тестирование
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ИД-2 Осуществляет поиск информации с использованием информационнокоммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для решения задач профессиональной деятельности. Знать Основные принципы получения данных при проведении секвенирования. Основы технологии секвенирования ДНК. Основные виды данных, получаемые при секвенировании и подготовке к этапам их использования. Уметь Работа с базами данных секвенированных последовательностей (SRA NCBI).	Опрос, тестирование

ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ИД-3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений при работе со специализированным оборудованием и ресурсов биоинформатики для решения задач профессиональной деятельности. Знать Принципы формулирования выводов согласно поставленным задачам биоинформатического анализа. Уметь Формулировать выводы согласно поставленным задачам биоинформатического анализа.	Опрос, тестирование
Профессиональные компетенции (ПК)			
ПК-4	Руководство работами по исследованиям лекарственных средств	ПК-4.ИД1 – Руководство работами по фармацевтической разработке ПК-4.ИД2 – Руководство и управление доклиническими исследованиями лекарственных средств и клиническими исследованиями лекарственных препаратов	Опрос, тестирование
ПК-5	Проведение работ по исследованиям лекарственных средств	ПК-5.ИД1 - Проведение работ по фармацевтической разработке ПК-5.ИД2 – Проведение и мониторинг доклинических исследований лекарственных средств ПК-5.ИД3 - Проведение и мониторинг клинических исследований лекарственных препаратов	Опрос, тестирование
ПК-6	Выполнение работ по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств	ПК-6.ИД1 – Разработка технологической документации при промышленном производстве лекарственных средств ПК-6.ИД2 – Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств ПК-6.ИД3 – Контроль технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств	

ПК-7	Разработка и сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств	ПК-7.ИД1 – Разработка и внедрение технологического процесса для промышленного производства лекарственных средств ПК-7.ИД2 – Сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств	
ПК-8	Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	ПК-8.ИД1 – Проведение работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-8.ИД2 – Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «медицинская биотехнология» относится к обязательной части блока 1 учебного плана.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры		
		2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	264	88	110	66
В том числе:				
Лекции (Л)	90	30	38	22
Практические занятия (ПЗ)	174	58	72	44
Клинические практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (всего)	132	56	70	6
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	Зачет	Зачет	Экзамен 36

Общая трудоемкость	часы зачетные единицы	432	192	240	144
		12	4	5	3

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

5.1 Учебно-тематическое планирование дисциплины

Наименование темы (раздела)	Контактная работа, академ. ч			Самостоятельная работа	Всего
	Лекции	Семинары	Практические занятия		
Основы биотехнологии, процессы и аппараты биотехнологии.	6		12	18	36
Промышленная биотехнология. Производство лекарств и биопрепаратов (антител).	6		12	12	30
Молекулярная биология	12		24	24	60
Клеточная биология	12		24	24	60
Геном человека и биоинформатика в медицинской биотехнологии. Высокопроизводительное секвенирование.	6		12	18	36
Основы генетической и клеточной инженерии.	6		12	12	30
Промежуточная аттестация	6		12	12	30
Клеточные технологии.	6		12	12	30
Биоинженерия.	6		12	12	30
Нанобиотехнологии в медицине.	6		12	12	30
Технологии генной и клеточной терапии.	12		24	24	60
Промежуточная аттестация	6		12	12	18
Производство продуктов генной и клеточной терапии. Контроль качества.	12		24	24	60

Принципы организации доклинических и клинических исследований продуктов генной и клеточной терапии.	6		12	12	30
Итоговая аттестация					36
ИТОГО	72		144	144	432

5.2 Содержание по темам (разделам) дисциплины

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины*	Содержание темы (раздела)	Формируемые компетенции, индикаторы достижений
-------	---	---------------------------	--

1	<p>Основы биотехнологии, процессы и аппараты биотехнологии</p>	<p>Знакомство студентов с биотехнологией как наукой и областью знаний, особенностям медицинской биотехнологии.</p> <p>Предмет и содержание медицинской биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. История развития медицинской биотехнологии и основные достижения современного этапа. Введение. Определение предмета, целей, задач медицинской биотехнологии. Взаимосвязь биологических процессов с жизнедеятельностью различных групп микроорганизмов – бактерий, вирусов, дрожжей, микроскопических грибов и т.д. и их особенности. Основные направления биотехнологии.</p> <p>Особенности метаболических процессов. Продукты биотехнологических процессов: прокариоты, эукариоты, ферментные препараты, культуры клеток и тканей растений и животных. Особенности метаболизма микроорганизмов в биотехнологических субстратах.</p> <p>Основные характеристики процесса роста микроорганизмов.</p> <p>Культивирование микроорганизмов в замкнутой и открытой биотехнологической системах.</p> <p>Жидкофазное, твердофазное и газофазное культивирование.</p> <p>Закономерности роста и развития микроорганизмов в условиях периодического культивирования.</p> <p>Кривая роста. Принципы сокращения лаг-фазы. Понятие о первичных и вторичных метаболитах. Понятие об удельной скорости роста, времени удвоения популяции. Продуктивность и другие характеристики периодического процесса культивирования. Получение культур клеток и тканей животных.</p> <p>Условия и питательные среды для культивирования клеток и тканей животных. Цели культивирования культур клеток и тканей животных.</p> <p>Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных стадий и компонентов. Особенности и назначение основных и вспомогательных стадий биотехнологического процесса.</p> <p>Основные методы обеспечения асептических условий. Термическая стерилизация оборудования,</p>	<p>ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1) ОПК – 3 (ИД-1) ОПК – 4 (ИД-1) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2)</p>
---	--	--	---

2	<p>Промышленная биотехнология. Производство лекарств и биопрепаратов (антител).</p>	<p>Современное состояние и перспективы развития биотехнологии. Роль биотехнологии в решении глобальных проблем человечества. Особенности биотехнологических процессов. Основные элементы и стадии биотехнологических процессов. Биологические объекты. Характеристика продуцентов прокариот и эукариот, ферментные препараты, культуры клеток и тканей растений и животных. Методы выделения и скрининга продуцентов биотехнологии. Аппаратура для различных стадий биотехнологий: предферментационной, ферментации и постферментационной. Характеристика ферментеров для биотехнологических процессов. Классификация субстратов: субстраты I, II и III поколений. Продукты биотехнологии, классификация. Аппаратура и технологические линии биотехнологического процесса. Методы трансформации продуцентов. Генетическая трансформация: мутации и рекомбинации, гибридомные технологии. Классификации процессов ферментации по фазе ферментации, организации производства, целевому продукту, освещенности, защищенности от посторонних микроорганизмов. Контроль и управление биотехнологическими процессами. Основные показатели роста продуцентов в замкнутой и открытой биотехнологической системе. Оптимизация процессов биотехнологии. Инженерная энзимология. Продуценты ферментных препаратов: прокариоты и эукариоты. Имобилизованные ферменты. Продуценты белка, пробиотиков, пищевого белка и биопестицидов. Особенности технологий и типовые схемы получения микробных биомасс. Характеристика продуцентов первичных метаболитов. Типовые схемы получения спиртов и органических кислот. Получение антибиотиков: продуценты, условия биосинтеза, очистка препаратов. Получение биогаза и водорода. Отличительные особенности проведения этаболинных процессов.</p>	<p>ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)</p>
---	---	---	---

3	Прикладная молекулярная биология	<p>Предмет и задачи молекулярной биологии. Нуклеиновые кислоты. История открытия структуры и функций нуклеиновых кислот, доказательства генетической функции ДНК. Состав, структура, свойства и функции нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Таутомерия азотистых оснований. Углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза. Нуклеозиды и нуклеотиды. Правила Чаргаффа. Структурная организация РНК: общие принципы первичной, вторичной и третичной структуры. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации РНК. "Мир РНК", гипотеза о роли РНК в происхождении жизни. Гипотеза о происхождении жизни через РНК. Физико-химические свойства РНК.</p> <p>Белки. История открытия структуры и функций белков. Классификация и биологические функции белков. Первичная структура белков. Методы определения первичной структуры белков. Ферментативные методы фрагментации полипептидной цепи. Химические методы специфического расщепления пептидных связей. Разделение пептидов, получаемых при расщеплении белков. Определение N-концевых аминокислот и последовательностей. Вторичная структура белков.</p> <p>Репликация. Доказательство полуконсервативного механизма репликации. Ферменты и белки репликации. ДНК-полимеразы прокариот и эукариот. ДНК-лигазы. Белки, расплетающие двойную спираль: ДНК-топоизомеразы, ДНК-хеликазы, SSB-белки. Принципы и правила репликации. Репликон. Репликативная вилка. Репликативный синтез ДНК у прокариот (<i>E. coli</i>): инициация, элонгация, терминация. Модели репликации ДНК: по типу глазка, по типу катящегося кольца, по типу Д-петли. Особенности репликации ДНК у эукариот: структурные компоненты, теломеры, теломераза, нуклеосомы. Регуляция репликации ДНК. Мутации, мутагенез. Классификации мутаций. Механизмы репарации ДНК: обращение повреждения, эксцезионная репарация</p>	<p>ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2)</p>
---	----------------------------------	---	---

4	Прикладная клеточная биология	<p>Вводная беседа с изложением роли клеточной биологии, цитологии, гистологии в системе биомедицинских знаний и научной деятельности, необходимых требований к изучению и преподаванию гистологии в высшей школе. Биологическая мембрана как основа строения клетки. Строение, основные свойства и функции. Понятие о компарментализации клетки и ее функциональное значение. Клеточная оболочка. Внешняя клеточная (плазматическая) мембрана. Структурно-химические особенности. Характеристика надмембранного слоя (гликокаликса) и подмембранного (кортикального) слоя. Морфологическая характеристика и механизмы барьерной, рецепторной и транспортной функций. Взаимосвязь плазматической мембраны над- и подмембранного слоев клеточной оболочки в процессе функционирования. Структурные и химические механизмы взаимодействия клеток. Факторы, определяющие скорость проникновения веществ через клеточные мембраны. Цитоплазма. Органеллы (органоиды). Ядро. Роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Форма и количество ядер. Понятие о ядерноцитоплазматическом отношении. Общий план строения интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, ядерная оболочка, кариоплазма (нуклеоплазма). Хроматин. Строение и химический состав. Структурнохимическая характеристика хроматиновых фибрилл, перихроматиновых фибрилл, перихроматиновых и интерхроматиновых гранул. Основные проявления жизнедеятельности клеток. Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке. Внутриклеточная регенерация. Общая характеристика и биологическое значение. Информационные межклеточные взаимодействия. Гуморальные, синаптические, взаимодействия через внеклеточный матрикс и щелевые контакты. Реакция клеток на внешние воздействия. Структурные и</p>	<p>ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)</p>
---	-------------------------------	--	--

5	<p>Геном человека и биоинформатика в медицинской биотехнологии. Высокопроизводительное секвенирование.</p>	<p>Минимальный размер генома прокариот и экологическая специфичность на уровне генома. Структура прокариотических генов, оперонная организация геномов прокариот. Бактериальные плазмиды. IS-элементы и транспозоны бактерий. Последовательности нуклеотидов эукариотического генома: высокоповторяющиеся, умеренно повторяющиеся и уникальные. Структура эукариотических генов. Регуляторные элементы генов, кодирующие белки. Рибосомные гены, гены тРНК, гистоновые гены. Тандемные повторы. Мини- и микросателлиты. Мобильные генетические элементы эукариот. Геномы органелл эукариот: ДНК митохондрий и хлоропластов. Белки и ферменты, участвующие в репликации: ДНК-полимеразы, ДНК-праймаза, ДНК-лигаза, ДНК-хеликаза, топоизомеразы. Репликация хромосомы <i>E. coli</i>: белки и ферменты, участвующие в репликации, инициация репликации, элонгация репликации, терминация репликации, регуляция репликации. Репликация хромосом у эукариот: белки и ферменты, участвующие в репликации, инициация репликации, элонгация репликации, терминация репликации, регуляция репликации. Репликация теломерных участков эукариотических хромосом. Генетическая рекомбинация. Биологическое значение и молекулярные основы репарации. Основные причины возникновения повреждений в молекуле ДНК. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная репарация. SOS-репарация. Молекулярные основы транскрипции. Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. Хроматин и общая регуляция транскрипции у эукариот. Обратная транскрипция. Процессинг у прокариот. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот. Процессинг мРНК у эукариот, альтернативный сплайсинг. Генетический код. Активация аминокислот. Структура рибосом. Этапы трансляции: инициация, элонгация, терминация. Регуляция</p>	<p>ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</p>
---	--	---	--

6	<p>Основы генетической и клеточной инженерии.</p>	<p>Предмет и задачи генетической и клеточной инженерии. Основоположники генной инженерии и их вклад в развитие данного направления исследований. Методы очистки и выделения бактериальных плазмид. Электрофоретическое и хроматографическое разделение нуклеиновых кислот. Метод аффинной хроматографии мРНК на олиго(dT)-целлюлозе. Электрофорез. Электрофоретическая подвижность и определение размеров фрагментов ДНК. Выделение метафазных хромосом с помощью проточной цитометрии. Эндонуклеазы рестрикции (рестриктазы). Использование линкеров и адаптеров для создания сайтов рестрикции и регуляторных элементов ДНК. Изошизомеры, гетерошизомеры и изокаудомеры. ДНК-метиلاзы. Использование для получения крупных рестрикционных фрагментов ДНК. Урацил-ДНК-гликозилазы. ДНК- и РНК-лигазы. РНК-лигаза бактериофага T4. ДНК-зависимая ДНК-полимераза I E.coli и ее фрагмент Кленова. Термостабильные ДНК-полимеразы. РНК-зависимые ДНК-полимеразы. Стратегии синтеза кДНК. Общая схема ПЦР. Устройство современного амплификатора. Особенности конструирования праймеров. Методы ПЦР. Случайная амплификация полиморфных последовательностей (метод RAPD). Количественная ПЦР (ПЦР в реальном времени). Устройство амплификатора для ПЦР в режиме реального времени. Определение числа молекул матричной ДНК в пробе. Геномика как новое направление исследований в постгеномную эру. Функциональная геномика. Генетические и физические карты генома. Построение генетических карт сцепления. Электронная ПЦР. Физическое картирование. Сравнительная геномная гибридизация. Хромосомные карты. Физические карты генома высокого разрешения. Контитги. Стратегия и тактика секвенирования больших геномов. ДНК-диагностика и генотипирование. Использование минисателлитных последовательностей для идентификации личности человека.</p>	<p>ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)</p>
---	---	---	---

7	Клеточные технологии.	<p>Введение в клеточную, генную и клеточную терапию. Клеточные технологии.</p> <p>Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток, иммуноадаптивная клеточная терапия.</p> <p>Области применения клеточной, генной и клеточной терапии в медицине и научной деятельности.</p> <p>Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Методы и аппараты для производства клеточных продуктов.</p> <p>Подходы к исследованиям и разработке клеточных продуктов. Основы доклинической разработки клеточных продуктов.</p> <p>Крионика. Основы криобанкирования.</p> <p>Технологии и методы производства клеточных продуктов. Продукты клеточной терапии. Правила работы в стерильных помещениях.</p>	<p>ОПК – 1 (ИД-1)</p> <p>ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</p> <p>ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</p> <p>ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</p> <p>УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</p> <p>ПК-4 (ИД-1, ИД-2)</p> <p>ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</p> <p>ПК-7 (ИД-1, ИД-2)</p> <p>ПК-8 (ИД-1, ИД-2)</p>
---	-----------------------	---	--

8	Биоинженерия.	<p>Общие понятия биоинженерии. Ферменты генетической инженерии: рестриктазы, ДНК-лигазы, ДНК-полимераза I <i>E. coli</i>, обратная транскриптаза, нуклеазы. Методы конструирования гибридных молекул ДНК <i>in vitro</i>. Векторные молекулы ДНК. Введение молекул ДНК в клетки. Методы отбора гибридных клонов. Амплификация последовательностей ДНК. Блоттинг и иммуноблоттинг. Разделение электрофорезом молекулы ДНК. Методы химико-ферментативного синтеза двуцепочечных фрагментов ДНК. Получение моноклональных антител. Получение мезенхимальных стромальных клеток. Введение плазмидных и фаговых молекул ДНК в клетки <i>E. coli</i>. Молекулярные векторы <i>E. coli</i>. Достижение повышенной продукции белков, кодируемые генами, клонированными в клетках <i>E. coli</i>. Экспрессия клонированных эукариотических генов в клетках <i>E. coli</i>. Конструирование штаммов – продуцентов первичных метаболитов на основе <i>E. coli</i>. Генно-инженерные делеции и вставки последовательностей ДНК. Статистический мутагенез гибридных ДНК. Сегмент-направленный мутагенез <i>in vitro</i>. Олигонуклеотид-направленный мутагенез <i>in vitro</i>. Получение новых форм белков олигонуклеотид-направленным мутагенезом. Изучение доменной структуры белков. Создание белков с гибридными свойствами. Фаговый дисплей. Введение молекул ДНК в клетки <i>Bacillus</i>. Молекулярные векторы <i>Bacillus</i>. Экспрессия чужеродных генов в клетках <i>Bacillus</i>. Стабильность плазмид в клетках <i>B. subtilis</i>. Генетическая организация дрожжей-сахаромицетов. Плазмиды <i>S. cerevisiae</i>. Плазмидная трансформация клеток дрожжей. Молекулярные векторы <i>S. cerevisiae</i>. Клонирование генов в клетках <i>S. cerevisiae</i>. Введение молекул ДНК в клетки млекопитающих. Стабильность гибридных молекул ДНК в культивируемых клетках млекопитающих. Генетическая трансформация клеток млекопитающих.</p>	<p>ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)</p>
---	---------------	---	---

9	Нанобиотехнологии в медицине.	<p>Введение в медицинские нанотехнологии. Методы изучения наноструктур. Наночастицы в медицине. Типы наночастиц: углеродные наночастицы; дендримеры; нановолокна; нанокристаллы; наноболочки; наноконтейнеры; циклопептиды; металлические наночастицы.</p> <p>Общие закономерности и особенности фармакокинетики и фармакодинамики наночастиц. Связь структуры наночастиц с их биологическими эффектами <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>.</p> <p>Применение наночастиц в медицине: магнитотерапия; магнитное фракционирование клеток; адресная доставка лекарств; регулируемая локальная гипертермия.</p> <p>Нанотоксикология. Способы введения в организм и токсичность наночастиц. Особенности токсичности применяемых в биомедицинских исследованиях наночастиц.</p> <p>Нанотехнологии в генетической диагностике и генной терапии.</p> <p>Адресная доставка диагностических и лекарственных препаратов к органам-мишеням.</p>	<p>ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)</p>
---	-------------------------------	---	---

10	Технологии генной и клеточной терапии.	<p>Введение в генную и клеточную терапию. История генной и клеточной терапии. Подходы к разработке продуктов генной и клеточной терапии. Генная терапия и мутации. Применение генной терапии для лечения различных заболеваний. Разработка программы генной терапии. Два типа генно-терапевтического воздействия. Векторы для генной терапии. Новый, "щадящий" метод генной терапии. Современные технологии вмешательства в геном. Редактирование генома. Система транспозон транспозаза.</p> <p>Сочетание генной и клеточной терапии. Молекулярно-генетические принципы возникновения опухолей. Иммунотерапия опухолей. Вакцинация при инфекционных заболеваниях и вакцинотерапия при раке.</p> <p>Классификация противоопухолевых терапевтических вакцин. Причина низкой эффективности этих вакцин и пути её преодоления. Краткий экскурс в теорию иммунного ответа. Опухолевые клетки и белок Tag7.</p> <p>Основные свойства стволовых клеток. Классификация стволовых клеток. Механизмы действия клеточной терапии. Применение клеточных технологий в клинике.</p> <p>Технология изготовления искусственных органов.</p> <p>Экспериментальные разработки в области тканевой инженерии.</p> <p>Клинические опыты по пересадке искусственных органов и тканей.</p>	<p>ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</p>
----	--	--	--

11	<p>Производство продуктов генной и клеточной терапии. Контроль качества.</p>	<p>Основы производства продуктов генной и клеточной терапии. Масштабирование процессов разных этапов производства. Математическое и физическое моделирование (общие понятия). Исследование технологических процессов методом подобия. Постановка задачи масштабирования. Особенности моделирования биотехнологических процессов. Принципы поэтапного масштабирования. Основные подходы к масштабированию биотехнологических процессов. Способы расчета процессов и аппаратов при масштабном переходе. Расчет теплообменных аппаратов с учетом фактора масштабного перехода. Расчет теплообменных процессов с использованием критериальных уравнений. Расчет массообменных процессов с использованием критериальных уравнений. Опытно-промышленная отработка технологий производства продуктов клеточной и генной терапии и других биотехнологий. Применение методов вычислительной математики и математической статистики для надежного переноса процессов из лаборатории в опытно-промышленное производство. Параметры масштабирования. Методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей биотехнологических процессов. Методы масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов. Назначение, структура и разработка опытно-промышленного регламента. Нормативная документация, регулирующая процессы производства разного масштаба Назначение современного лабораторного и производственного оборудования для ферментационных процессов, культивирования биотехнологических объектов, отделения, очистки и модификации продуктов. Параметры и нормы экологической безопасности биотехнологического производства. Контроль качества. Микробиологический, санитарно-микробиологический и санитарно-гигиенический контроль.</p>	<p>ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)</p>
----	--	--	---

12	<p>Принципы организации доклинических и клинических исследований продуктов генной и клеточной терапии.</p>	<p>Принципы проведения доклинических исследований лекарственных средств. Цель доклинических исследований лекарственных средств. Доклинические исследования лекарственных средств в соответствии с утвержденному плану с ведением протокола и составлением отчета, в который заносятся результаты доклинических исследований лекарственных средств. Доклинические исследования лекарственных средств на животных в соответствии с международными правилами. Контроль за соблюдением правовых и этических норм использования животных при проведении доклинических исследований лекарственных средств. Регулятор и взаимодействие с регулятором при проведении доклинических и клинических исследований. Сбор, обработка и хранение информации, полученной в ходе доклинического исследования лекарственных средств. Производство и хранение исследуемого лекарственного средства, правила организации производства и контроля качества лекарственных средств (GMP), протокол исследования. Требования к персоналу, имеющим необходимое образование, подготовку, квалификацию и опыт работы для проведения доклинических и клинических исследований. Подготовка проведения исследования: обучение персонала; контроль соблюдения стандартных методов и процедур, сбор и документирование полученных данных; ведение учета непредвиденных обстоятельств и принятие мер по их устранению; представление результатов исследования в виде отчета. Менеджмент в системе понятий рыночной экономики. Цели и задачи менеджмента. Управление и менеджмент. Потребность и необходимость управления в деятельности человека. Особенности российского менеджмента. Профессионализация менеджмента. Система менеджмента и ее функционирование. Закономерности управленческой деятельности. Механизмы менеджмента: средства и методы управления. Сущность и взаимосвязь функций управления. Принципы управления. Цели</p>	<p>ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)</p>
----	--	--	--

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

а) основная литература:

Наноструктуры в биомедицине [Электронный ресурс] / под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.- 519 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=477298> ЭБС "Знаниум"

Биотехнология: теория и практика/ Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А., Калашникова, Е.А.Живухина; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. - М.: Оникс, 2009. - 492 с. - 57 экз.

Оганесян А., Вардапетян Г./ «Зеленая биотехнология», Культуры растительных клеток и тканей в биологии и медицине. Издательство «Асогик» 2017. Проект ВМЕ-ЕНА “Темпус инициатива в сфере Биомедицинского инженерного образования в регионе Восточного Соседства”. ISBN 978-9939-50-352-3.

Приказ Министерства здравоохранения РФ от 8 августа 2018 г. N 512н "Об утверждении Правил надлежащей практики по работе с биомедицинскими клеточными продуктами" - <https://base.garant.ru/72092774/>.

Решение No78 Совета ЕЭК «О правилах регистрации и экспертизы лекарственных средств для медицинского применения» от 03 ноября 2016 года.

Федеральный закон от 23 июня 2016 г. N 180-ФЗ "О биомедицинских клеточных продуктах" (с изменениями и дополнениями) и подзаконными нормативно-правовыми документами.

Постановление Правительства Российской Федерации от 3 октября 2018 г. No 1184 - <https://base.garant.ru/72069098/>

Лохматова М.Е., Сметанина Н.С., Финогенова Н.А. Эпидемиология гемоглобинопатий в Москве. Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского 2009; 87 (4): 46–9.

Манн С.Г. и соавт. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2020; 19 (3): 50–53. DOI: 10.24287/1726-1708-2020-19-3-50-53

Galanello, Renzo; Origa, Raffaella (2010). "Beta-thalassemia". Orphanet Journal of Rare Diseases. 5 (1): 11. doi:10.1186/1750-1172-5-11. PMC 2893117. PMID 20492708

<https://www.evaluate.com/vantage/articles/events/conferences/ash-2022-sickle-cell-race-hots>
Frangoul H, et al. CRISPR-Cas9 Gene Editing for Sickle Cell Disease and β -Thalassemia. N Engl J Med. 2021 Jan 21;384(3):252-260. doi:10.1056/NEJMoa2031054. Epub 2020 Dec 5. PMID: 33283989.

<https://pharmaphorum.com/news/bluebird-unveils-2-8m-price-for-gene-therapy-zynteglo-on-fda-approval/>

Maschan, M., Caimi, P.F., Reese-Koc, J. et al. Multiple site place-of-care manufactured anti-CD19 CAR-T cells induce high remission rates in B-cell malignancy patients. Nat Commun 12, 7200 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27312-6>

Ortíz-Maldonado V, Rives S, Castellà M, et al. CART19-BE-01: A Multicenter Trial of ARI-0001 Cell Therapy in Patients with CD19+ Relapsed/Refractory Malignancies. Mol Ther. 2021 Feb 3;29(2):636-644. doi:10.1016/j.ymthe.2020.09.027

Kröger N, Gribben J, Chabannon C, Yakoub-Agha I, Einsele H, editors. The EBMT/EHA CAR-T Cell Handbook [Internet]. Cham (CH): Springer; 2022. PMID: 36121969. <https://www.ebmt.org/ebmteha-car-t-cell-handbook>

Bernard R. Glick, T. L. Delovitch, Cheryl L. Patten Medical Biotechnology, ASM Press, 2014. Quality, non-clinical and clinical aspects of medicinal products containing genetically modified cells (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-quality-non-clinical-clinical-aspects-medicinal-products-containing-genetically-modified_en-0.pdf)

Human cell-based medicinal products (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-human-cell-based-medicinal-products_en.pdf)

Guideline on the risk-based approach according to annex I, part IV of Directive 2001/83/EC applied to Advanced therapy medicinal products (https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/guideline-risk-based-approach-according-annex-i-part-iv-directive-2001/83/ec-applied-advanced-therapy-medicinal-products_en.pdf)

Non-clinical studies required before first clinical use of gene therapy medicinal products (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-non-clinical-studies-required-first-clinical-use-gene-therapy-medicinal-products_en.pdf)

Non-clinical testing for inadvertent germline transmission of gene transfer vectors (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-non-clinical-testing-inadvertent-germline-transmission-gene-transfer-vectors_en.pdf)

Reflection paper on management of clinical risks deriving from insertional mutagenesis (https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/reflection-paper-management-clinical-risks-deriving-insertional-mutagenesis_en.pdf)

Guideline on strategies to identify and mitigate risks for first-in-human and early clinical trials with investigational medicinal products” (EMA/CHMP/SWP/28367/07 Rev. 1) (https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/guideline-strategies-identify-mitigate-risks-first-human-early-clinical-trials-investigational_en.pdf)

ADDENDUM ON ESTIMANDS AND SENSITIVITY ANALYSIS IN CLINICAL TRIALS TO THE GUIDELINE ON STATISTICAL PRINCIPLES FOR CLINICAL TRIALS (ICH E9 (R1)) (https://database.ich.org/sites/default/files/E9-R1_Step4_Guideline_2019_1203.pdf - this is particularly important document for right design of clinical trials with autologous gene-therapy cell products)

Guideline on follow-up of patients administered with gene therapy medicinal products (EMA/CHMP/GTWP/60436/2007) (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-follow-patients-administered-gene-therapy-medicinal-products_en.pdf)

Guideline on safety and efficacy follow-up and risk management of Advanced Therapy Medicinal Products (EMA/149995/2008) (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-safety-efficacy-follow-risk-management-advanced-therapy-medicinal-products_en.pdf)

Guideline on the evaluation of anticancer medicinal products in man (EMA/CHMP/205/95) https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/draft-guideline-evaluation-anticancer-medicinal-products-man-revision-6_en.pdf (Only relevant for CAR-T therapies)

б) дополнительная литература

Баранов В. С. Генная терапия – медицина XXI века // Соросовский образовательный журнал. № 3. 1999. С. 3 – 68.

Бекер М. Е., Лиепиньш Г.К., Райпулис Е.П. Биотехнология. М.: Агропромиздат, 1990. 334 с.

Газарян К.Г., Тарантул В.З. Геном эукариот. – М.: МГУ, 1983.

Гвоздев В.А. Подвижная ДНК эукариот. Часть 1. Структура, механизмы перемещения и роль подвижных элементов в поддержании целостности хромосом. – Соросовский образовательный журнал, 1998, № 8, с. 8-14; 15-21.

Гвоздев В.А. Регуляция активности генов, обусловленная химической модификацией (метилированием) ДНК. – Соросовский образовательный журнал, 1999, N.10, с. 11-17.

Генная терапия – медицине будущего, обзорные материалы. – М.: ВИНТИ РАН, 2000.

Глебов О. К. Генетическая трансформация соматических клеток // Методы культивирования клеток. Л.: Наука, 1988.

Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. – М.: Мир, 2002.

- Егоров Н. С., Самуилов В. Д. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов // Биотехнология. Кн. 2. М.: Высшая школа, 1988. с. 208.
- Лещинская И. Б. Генетическая инженерия // Соросовский образовательный журнал. 1996. №1. С. 33 - 39.
- Ли А., Тинланд Б. Интеграция т-ДНК в геном растений: прототип и реальность // Физиология растений. 2000, том 47, № 3. С. 354-359
- Льюин Б. Гены. М.: Мир, 1987. 544 с.
- Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Мир, 2000.
- Серов О.Л. Перенос генов в соматические и половые клетки. – Новосибирск, Изд. "Наука", 1985 г.
- Томилини Н. В., Глебов О. К. Генетическая трансформация клеток млекопитающих // Молекулярные и клеточные аспекты биотехнологии. Л.: Наука, 1986. С. 62 - 82.
- Фаворова О. О. Лечение генами – фантастика или реальность? // Соросовский образовательный журнал. № 2. 1997. С. 21 – 27.
- Чемерис А.В., Ахунов Э.Д., Вахитов В.А. Секвенирование ДНК. – М.: Наука, 1999.
- Щелкунов С.А. Генетическая инженерия. Новосибирск: Изд. Сибирское университетское издательство, 2004. – 496 с. Остерман Л.А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Электрофорез и ультрацентрифугирование. – М.: Наука, 1981. –288 с.
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:
- 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий клинического практического типа по темам (разделам)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства, в академич. часах
1	Основы биотехнологии, процессы и аппараты биотехнологии.	ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1) ОПК – 3 (ИД-1) ОПК – 4 (ИД-1) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2)	Опрос – 1,0 Демонстрация практических навыков – 0,5
2	Промышленная биотехнология. Производство лекарств и биопрепаратов (антител).	ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)	Опрос – 1,0

3	Прикладная молекулярная биология	ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2)	Опрос – 1,0 Демонстрация практических навыков – 0,5
4	Прикладная клеточная биология	ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)	Опрос – 1,0 Демонстрация практических навыков – 0,5
3	Геном человека и биоинформатика в медицинской биотехнологии. Высокопроизводительное секвенирование.	ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Опрос – 1,0 Демонстрация практических навыков – 0,5
4	Основы генетической и клеточной инженерии.	ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)	Опрос – 1,0
5	Клеточные технологии.	ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)	Опрос – 1,0

6	Биоинженерия.	ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)	Опрос – 1,0
7	Нанобиотехнологии в медицине.	ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)	Опрос – 1,0
8	Технологии генной и клеточной терапии.	ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Опрос – 1,0
9	Производство продуктов генной и клеточной терапии. Контроль качества.	ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-7 (ИД-1, ИД-2) ПК-8 (ИД-1, ИД-2)	Опрос – 1,0
10	Принципы организации доклинических и клинических исследований продуктов генной и клеточной терапии.	ОПК – 1 (ИД-1) ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ПК-4 (ИД-1, ИД-2) ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Опрос – 1,0
Вид итоговой аттестации			Экзамен

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1	2	3	4	5	8	9
---	---	---	---	---	---	---

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Учебная дисциплина	Итого
7		-	8	2	5	
8		-	8	6	5	
9			6	6	4	
Итого		-	22	18	14	60

К экзамену считается средняя арифметическая сумма баллов за четыре семестра (максимум 60)

№ п/п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, четырехбалльная, тахометрическая)
1	Зачет	1-я часть зачета: выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации с использованием тестовых систем)	Система стандартизированных заданий (тестов)	Описание шкалы оценивания электронного тестирования: – от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно; – от 50 до 69,9% – удовлетворительно; – от 70 до 89,9% – хорошо; – от 90 до 100% – отлично

		<p>2-я часть зачета: выполнение обучающимися практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий)</p>	<p>Практико-ориентированные задания</p>	<p>Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части зачета:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); – умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; – логичность, последовательность изложения ответа; – наличие собственного отношения, обучающегося к теме/заданию; – аргументированность, доказательность излагаемого материала. <p>Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части зачета</p> <p>Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает тему или задание, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не</p>
--	--	--	---	--

№ п/п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, четырехбалльная, тахометрическая)
1	Экзамен	1-я часть зачета: выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации с использованием тестовых систем)	Система стандартизированных заданий (тестов)	Описание шкалы оценивания электронного тестирования: – от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно; – от 50 до 69,9% – удовлетворительно; – от 70 до 89,9% – хорошо; – от 90 до 100% – отлично

		<p>2-я часть зачета: выполнение обучающимися практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий)</p>	<p>Практико-ориентированные задания</p>	<p>Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части зачета:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); – умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; – логичность, последовательность изложения ответа; – наличие собственного отношения, обучающегося к теме/заданию; – аргументированность, доказательность излагаемого материала. <p>Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части зачета</p> <p>Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает тему или задание, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не</p>
--	--	--	---	--

	Всего баллов за промежуточную аттестацию	от 25 до 40 баллов: - отлично «5» - 36–40 б. - хорошо «4» - 31–35 б. - удовлетворительно «3» -25-30 б. - неудовлетворительно 0–24 б.
3.	Итоговая оценка за дисциплину	Итоговая оценка за дисциплину выставляется по результатам суммы текущей и промежуточной аттестации: 0–60 баллов - неудовлетворительно 61-73балла - удовлетворительно 74–84 балла - хорошо 85–100 баллов - отлично

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Перечень вопросов для подготовки к занятию по теме «Медицинские биотехнологии»
Предмет и содержание медицинской биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных стадий и компонентов. Особенности биотехнологических процессов. Основные элементы и стадии биотехнологических процессов. Аппаратура и технологические линии биотехнологического процесса. Методы трансформации продуцентов. Принципы организации, структура и функциональные элементы биотехнологического производства, его основные стадии. Виды лекарственных форм (ЛФ). Основные этапы технологического процесса изготовления ЛФ. Контроль качества проведения технологических операций. Оценка качества изготовленных ЛФ. Государственная регламентация производства лекарственных препаратов. Нормативно-техническая документация. Контроль качества в производстве лекарственных препаратов. Последовательности нуклеотидов эукариотического генома: высокоповторяющиеся, умеренно повторяющиеся и уникальные. Структура эукариотических генов. Методы генетической инженерии. Рестрикция ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот. Методы амплификации нуклеиновых кислот, полимеразная цепная реакция. Клонирование ДНК. Определение нуклеотидных последовательностей. Предмет и задачи генетической и клеточной инженерии. Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток, иммуноадоптивная клеточная терапия. Области применения клеточной, генной и клеточной терапии в медицине и научной деятельности. Общие закономерности и особенности фармакокинетики и фармакодинамики наночастиц. Связь структуры наночастиц с их биологическими эффектами *in vitro* и *in vivo*. Применение генной терапии для лечения различных заболеваний. Разработка программы генной терапии. Основы производства продуктов генной и клеточной терапии. Масштабирование процессов разных этапов производства. Основные свойства стволовых клеток. Классификация стволовых клеток. Механизмы действия клеточной терапии. Применение клеточных технологий в клинике. Принципы проведения доклинических исследований лекарственных средств. Цель доклинических исследований лекарственных средств.

Задачи (примеры):

Задача № 1.

Установите правильную последовательность стадий операций технологического процесса. Какая стадия в представленном списке повторяется?

1. Подготовка и стерилизация субстрата
2. Культивирование биообъекта
3. Ультразвуковая дезинтеграция клеток
4. Подготовка и стерилизация оборудования и коммуникаций
5. Очистка целевого продукта
6. Анализ целевого продукта
7. Подготовка посевного материала
8. Фасовка, упаковка, маркировка лекарственной субстанции
9. Разделение культуральной суспензии
10. Биологическая очистка отходов
11. Выделение целевого продукта

Задача № 2.

Объектами биотехнологии являются:

1. клетки высших растений
2. клетки животных и человека
3. эубактерии
4. галобактерии
5. метаногены
6. грибы (актиномицеты, плесневые грибы, дрожжи)

Какие еще организмы могут являться объектами биотехнологии? Где они могут использоваться?

Задача № 3.

В биотехнологии существует два метода культивирования микроорганизмов: периодический и непрерывный.

Напишите преимущества каждого из методов. Предположите, какое биотехнологическое производство можно проводить сочетанием этих методов.

Электронное тестирование (тестовые задания):

1. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:

- а) установления структуры ДНК;
- б) создания концепции гена;
- в) дифференциации регуляторных и структурных участков гена;
- г) полного секвенирования генома у ряда организмов.

2. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном продукт необходим:

- а) для размножения клетки;
- б) для поддержания жизнедеятельности;
- в) для инвазии в ткани;
- г) для инактивации антимикробного вещества.

3. Гены house keeping у патогенного микроорганизма экспрессируются:

- а) в инфицированном организме хозяина
- б) всегда
- в) только на искусственных питательных средах
- г) под влиянием индукторов

4. Протеомика характеризует состояние микробного патогена:

- а) по ферментативной активности
- б) по скорости роста
- в) по экспрессии отдельных белков
- г) по нахождению на конкретной стадии ростового цикла

5. Для получения протопластов из клеток грибов используется:

- а) лизоцим
- б) трипсин
- в) «улиточный фермент»
- г) пепсин

6. За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов:

- а) вискозиметрии
- б) колориметрии
- в) фазово-контрастной микроскопии
- г) электронной микроскопии

7. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:

- а) лизоцим
- б) «улиточный фермент»
- в) трипсин
- г) папаин

8. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:

- а) только в природных условиях
- б) только в искусственных условиях
- в) в природных и искусственных условиях

9. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:

- а) на холоду
- б) в гипертонической среде
- в) в среде с добавлением антиоксидантов
- г) в анаэробных условиях.

10. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

- а) способствует их слиянию
- б) предотвращает их слияние
- в) повышает стабильность суспензии;
- г) предотвращает микробное заражение

7.4 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизованных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенций ОПК – 1 (ИД-1), ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

Проблемы развития биотехнологических методов в медицине и приоритетные направления для их решения;
Методологию системного подхода, критического анализа проблемных ситуаций;
Основные принципы критического анализа;
Методы анализа проблемной ситуации;
Принципы работы с источниками информации;
Особенности научного подхода, оборудования, принципов исследований, разработок, доклинических исследований, клинических исследований, производства продуктов генной и клеточной терапии;

УМЕТЬ:

Вести дискуссию по поводу применения и развития биотехнологических методов, таких, как: генная инженерия, пересадка органов и клеток в терапевтических целях, клонирование, использование препаратов для модификации поведения и т.д. для более полного понимания "плюсов и минусов применения биотехнологических методов";
Получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; Собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; Осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта; Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;
Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки;
Определять пробелы в информации и находить пути восполнения этих пробелов;
Устанавливать причины возникновения проблемной ситуации; определять степень полноты и достоверности информации о проблемной ситуации; Осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации;
Оценивать надежность источников информации; Выявлять противоречия информации в различных источниках; Сопоставлять информацию из разных источников;
Планирование и проведение экспериментов, наблюдений, извлечение информации и выводов из проведенных исследований, разработок, доклинических исследований, клинических исследований, производства продуктов генной и клеточной терапии;

ВЛАДЕТЬ:

методами написания тезисов и статей по разрабатываемой теме, системой приемов, позволяющих получать необходимую информацию из интернет-ресурсов;
навыками по планированию и проведению исследований и разработки, доклинических и клинических исследований продуктов генной и клеточной терапии;

Этапы формирования компетенций ОПК – 1 (ИД-1), ОПК – 2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК – 3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК – 4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК – 8 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК – 1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) в процессе освоения образовательной программы направления подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии» по дисциплинам представлены ниже:

Форма аттестации – зачет, который включает две части:

1-я часть зачета: выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации с использованием информационных тестовых систем);
2-я часть зачета: выполнение практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий).

1. Описание шкалы оценивания электронного тестирования

- от 0 до 49,9% выполненных заданий – неудовлетворительно;
- от 50 до 69,9% – удовлетворительно;
- от 70 до 89,9% – хорошо;
- от 90 до 100% – отлично

2. Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части зачета:

- соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию);
- умение проводить анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику;
- логичность, последовательность изложения ответа;
- наличие собственного отношения, обучающегося к теме/заданию;
- аргументированность, доказательность излагаемого материала.

Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части зачета:

Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает тему или задание, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно.

Итоговая оценка за зачет выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов электронного тестирования обучающихся и выполнения ими практико-ориентированной части зачета.

7.4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования.
2. Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации высшего профессионального образования.
3. Положение об организации и проведении текущего контроля знаний и промежуточной аттестации интернов, ординаторов факультета последипломного образования в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.
4. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.
5. Положение о балльно-рейтинговой системе для обучающихся по образовательным программам.
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

Молекулярная биология, Коничев, Александр Сергеевич; Севастьянова, Галина Андреевна, 2005г.

Молекулярная биология, Спиринов, Александр Сергеевич, 2011г.

Молекулярная биология клетки, Фаллер, Джеральд М.; Шилдс, Деннис, 2012г.

Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии \ Уилсон К., Уолкер Дж. - М.: "Бином. Лаборатория знаний" , 2013. - 848 стр. ISBN 978-5-9963-2126-1

<http://e.lanbook.com/view/book/8811/>

Наноструктуры в биомедицине [Электронный ресурс] / под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ.

Лаборатория знаний, 2013.- 519 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=477298> ЭБС "Знаниум"

Биотехнология: теория и практика/ Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А., Калашникова, Е.А. Живухина; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. - М.: Оникс, 2009. - 492 с. - 57 экз.

Оганесян А., Вардапетян Г./ «Зеленая биотехнология», Культуры растительных клеток и тканей в биологии и медицине. Издательство «Асогик» 2017. Проект ВМЕ-ЕНА “Темпус инициатива в сфере Биомедицинского инженерного образования в регионе Восточного Соседства”. ISBN 978-9939-50-352-3.

Приказ Министерства здравоохранения РФ от 8 августа 2018 г. N 512н "Об утверждении Правил надлежащей практики по работе с биомедицинскими клеточными продуктами" - <https://base.garant.ru/72092774/>.

Решение No78 Совета ЕЭК «О правилах регистрации и экспертизы лекарственных средств для медицинского применения» от 03 ноября 2016 года.

Федеральный закон от 23 июня 2016 г. N 180-ФЗ "О биомедицинских клеточных продуктах" (с изменениями и дополнениями) и подзаконными нормативно-правовыми документами.

Постановление Правительства Российской Федерации от 3 октября 2018 г. No 1184 - <https://base.garant.ru/72069098/>

Лохматова М.Е., Сметанина Н.С., Финогенова Н.А. Эпидемиология гемоглобинопатий в Москве. Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского 2009; 87 (4): 46–9.

Манн С.Г. и соавт. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2020; 19 (3): 50–53. DOI: 10.24287/1726-1708-2020-19-3-50-53

Galanello, Renzo; Origa, Raffaella (2010). "Beta-thalassemia". *Orphanet Journal of Rare Diseases*. 5 (1): 11. doi:10.1186/1750-1172-5-11. PMC 2893117. PMID 20492708

<https://www.evaluate.com/vantage/articles/events/conferences/ash-2022-sickle-cell-race-hots>

Frangoul H, et al. CRISPR-Cas9 Gene Editing for Sickle Cell Disease and β -Thalassemia. *N Engl J Med*. 2021 Jan 21;384(3):252-260. doi:10.1056/NEJMoa2031054. Epub 2020 Dec 5. PMID: 33283989.

<https://pharmaphorum.com/news/bluebird-unveils-2-8m-price-for-gene-therapy-zynteglo-on-fda-approval/>

Maschan, M., Caimi, P.F., Reese-Koc, J. et al. Multiple site place-of-care manufactured anti-CD19 CAR-T cells induce high remission rates in B-cell malignancy patients. *Nat Commun* 12, 7200 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27312-6>

Ortíz-Maldonado V, Rives S, Castellà M, et al. CART19-BE-01: A Multicenter Trial of ARI-0001 Cell Therapy in Patients with CD19+ Relapsed/Refractory Malignancies. *Mol Ther*. 2021 Feb 3;29(2):636-644. doi:10.1016/j.ymthe.2020.09.027

Kröger N, Gribben J, Chabannon C, Yakoub-Agha I, Einsele H, editors. *The EBMT/EHA CAR-T Cell Handbook* [Internet]. Cham (CH): Springer; 2022. PMID: 36121969. <https://www.ebmt.org/ebmteha-car-t-cell-handbook>

Bernard R. Glick, T. L. Delovitch, Cheryl L. Patten *Medical Biotechnology*, ASM Press, 2014. Quality, non-clinical and clinical aspects of medicinal products containing genetically modified cells (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-quality-non-clinical-clinical-aspects-medicinal-products-containing-genetically-modified_en-0.pdf)

Human cell-based medicinal products (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-human-cell-based-medicinal-products_en.pdf)

Guideline on the risk-based approach according to annex I, part IV of Directive 2001/83/EC applied to Advanced therapy medicinal products (https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/guideline-risk-based-approach-according-annex-i-part-iv-directive-2001/83/ec-applied-advanced-therapy-medicinal-products_en.pdf)

Non-clinical studies required before first clinical use of gene therapy medicinal products (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-non-clinical-studies-required-first-clinical-use-gene-therapy-medicinal-products_en.pdf)

Non-clinical testing for inadvertent germline transmission of gene transfer vectors (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-non-clinical-testing-inadvertent-germline-transmission-gene-transfer-vectors_en.pdf)

Reflection paper on management of clinical risks deriving from insertional mutagenesis (https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/reflection-paper-management-clinical-risks-deriving-insertional-mutagenesis_en.pdf)

Guideline on strategies to identify and mitigate risks for first-in-human and early clinical trials with investigational medicinal products” (EMA/CHMP/SWP/28367/07 Rev. 1) (https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/guideline-strategies-identify-mitigate-risks-first-human-early-clinical-trials-investigational_en.pdf)

ADDENDUM ON ESTIMANDS AND SENSITIVITY ANALYSIS IN CLINICAL TRIALS TO THE GUIDELINE ON STATISTICAL PRINCIPLES FOR CLINICAL TRIALS (ICH E9 (R1)) (https://database.ich.org/sites/default/files/E9-R1_Step4_Guideline_2019_1203.pdf - this is particularly important document for right design of clinical trials with autologous gene-therapy cell products)

Guideline on follow-up of patients administered with gene therapy medicinal products (EMA/CHMP/GTWP/60436/2007) (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-follow-patients-administered-gene-therapy-medicinal-products_en.pdf)
Guideline on safety and efficacy follow-up and risk management of Advanced Therapy Medicinal Products (EMA/149995/2008) (https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/guideline-safety-efficacy-follow-risk-management-advanced-therapy-medicinal-products_en.pdf)
Guideline on the evaluation of anticancer medicinal products in man (EMA/CHMP/205/95) https://www.ema.europa.eu/documents/scientific-guideline/draft-guideline-evaluation-anticancer-medicinal-products-man-revision-6_en.pdf (Only relevant for CAR-T therapies)

б) дополнительная литература

- Баранов В. С. Генная терапия – медицина XXI века // Соросовский образовательный журнал. № 3. 1999. С. 3 – 68.
- Бекер М. Е., Лиепиньш Г.К., Райпулис Е.П. Биотехнология. М.: Агропромиздат, 1990. 334 с.
- Газарян К.Г., Тарантул В.З. Геном эукариот. – М.: МГУ, 1983.
- Гвоздев В.А. Подвижная ДНК эукариот. Часть 1. Структура, механизмы перемещения и роль подвижных элементов в поддержании целостности хромосом. – Соросовский образовательный журнал, 1998, № 8, с. 8-14; 15-21.
- Гвоздев В.А. Регуляция активности генов, обусловленная химической модификацией (метилированием) ДНК. – Соросовский образовательный журнал, 1999, N.10, с. 11-17.
- Генная терапия – медицине будущего, обзорные материалы. – М.: ВИНТИ РАН, 2000.
- Глебов О. К. Генетическая трансформация соматических клеток // Методы культивирования клеток. Л.: Наука, 1988.
- Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. – М.: Мир, 2002.
- Егоров Н. С., Самуилов В. Д. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов // Биотехнология. Кн. 2. М.: Высшая школа, 1988. с. 208.
- Лещинская И. Б. Генетическая инженерия // Соросовский образовательный журнал. 1996. №1. С. 33 - 39.
- Ли А., Тинланд Б. Интеграция т-ДНК в геном растений: прототип и реальность // Физиология растений. 2000, том 47, № 3. С. 354-359
- Льюин Б. Гены. М.: Мир, 1987. 544 с.
- Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Мир, 2000.
- Серов О.Л. Перенос генов в соматические и половые клетки. – Новосибирск, Изд. "Наука", 1985 г.
- Томилин Н. В., Глебов О. К. Генетическая трансформация клеток млекопитающих // Молекулярные и клеточные аспекты биотехнологии. Л.: Наука, 1986. С. 62 - 82.
- Фаворова О. О. Лечение генами – фантастика или реальность? // Соросовский образовательный журнал. № 2. 1997. С. 21 – 27.
- Чемерис А.В., Ахунов Э.Д., Вахитов В.А. Секвенирование ДНК. – М.: Наука, 1999.
- Щелкунов С.А. Генетическая инженерия. Новосибирск: Изд. Сибирское университетское издательство, 2004. – 496 с. Остерман Л.А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Электрофорез и ультрацентрифугирование. – М.: Наука, 1981. –288 с.
- Молекулярная биология. Структура и функции белков, Степанов, Валентин Михайлович, 2005г.
- Молекулярная биология клетки, Фаллер, Джеральд М.;Шилдс, Деннис;Збарский, И. Б., 2006г. Степанов, В. М.
- Молекулярная биология. Структура и функции белков [текст] / В. М. Степанов. - Москва: Наука: Изд-во Моск. ун-та, 2005. 334 с. ? ISBN 5-211-04971-3. ISBN 5-02-035320-5. <http://e.lanbook.com/view/book/10123/>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронные базы данных:

Каталог русскоязычных медицинских сайтов и статей - <http://www.medlook.ru/> Molbiol.ru -

<http://molbiol.ru/> Научно-информационный журнал ?Биофайл? -

<http://biofile.ru/bio/5241.html> Научные журналы по биологии -

<http://www.jcbi.ru/links/journals.htm> Онлайн Книги -

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Books>

База знаний по биологии человека - humbio.ru

Википедия - свободная энциклопедия - ru.wikipedia.org/

сайт кафедры биохимии КФУ - http://portal.kpfu.ru/main_page?p_sub=13071

сайт о химии - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>

ЭОР Молекулярная биология, КФУ - <http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=342>

Периодические издания:

1. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека

2. <http://wolframalpha.com> - Computational Knowledge Engine (Вычислительная поисковая система)

3. <http://www.scimagojr.com/> - SCImago Journal Rank (поисковая надстройка систем цитирования SCOPUS и Web Of Science)

4. <http://scholar.google.ru/> - информационно-поисковая система «Академия Google»

5. <http://www.scopus.com/search/form/authorFreeLookup.url> - поисковый сервис системы цитирования SCOPUS

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Характеристика особенностей технологий обучения в Университете

В ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова освоение образовательных программ проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Есть электронные библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам. База тестовых заданий и справочных материалов создана в программе academicNT.

10.2 Особенности работы обучающегося по освоению дисциплины «медицинская биотехнология»

Обучающиеся при изучении учебной дисциплины используют образовательный контент, а также методические указания по проведению определенных видов занятий, рекомендации и пособия по данной дисциплине по работе с ним, разработанные профессорско-преподавательским составом (ППС) кафедры.

Успешное усвоение учебной дисциплины «медицинская биотехнология» предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной работы. Обучающийся должен активно участвовать в выполнении видов практических работ, определенных для данной дисциплины. Проводимые на клинических практических занятиях различных модульных тестирований и дают возможность непосредственно понять алгоритм применения теоретических знаний, излагаемых на лекциях и в учебниках.

В этой связи при проработке лекционного материала обучающиеся должны иметь в виду, что в лекциях раскрываются наиболее значимые вопросы учебного материала. Остальные осваиваются обучающимися в ходе других видов занятий и самостоятельной работы над учебным материалом.

Следует иметь в виду, что все разделы и темы дисциплины «медицинская биотехнология» представлены в дидактически проработанной последовательности, что предусматривает логическую стройность курса и продуманную систему усвоения обучающимися учебного материала, поэтому нельзя приступать к изучению последующих тем (разделов), не усвоив предыдущих.

10.3 Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы в процессе освоения дисциплины

Вид работы	Контроль выполнения работы
Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	Собеседование
Работа с учебной и научной литературой	Собеседование
Ознакомление с видеоматериалами электронных ресурсов	Собеседование
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	Тестирование
Подготовка и написание рефератов, докладов на заданные темы	Проверка рефератов, докладов
Подготовка ко всем видам контрольных испытаний	Тестирование Собеседование

10.4 Методические указания для обучающихся по подготовке к занятиям

Занятия клинического практического типа предназначены для расширения и углубления знаний, обучающихся по учебной дисциплине, формирования умений и компетенций, предусмотренных стандартом. В их ходе обучающимися реализуется верификационная функция степени усвоения учебного материала, они приобретают умения вести научную дискуссию. Кроме того, целью занятий является: проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения обучающимися программного материала; формирование и развитие умений, навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач, анализа профессионально-прикладных ситуаций; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Обучающийся должен изучить основную литературу по теме занятия, и, желательно, источники из списка дополнительной литературы, используемые для расширения объема знаний по теме (разделу), интернет-ресурсы.

10.4.1 Вопросы и задания для подготовки к занятиям по первой теме (разделу)

Предмет и содержание медицинской биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. История развития медицинской биотехнологии и основные достижения современного этапа. Взаимосвязь биологических процессов с жизнедеятельностью различных групп микроорганизмов - бактерий, вирусов, дрожжей, микроскопических грибов и т.д. и их особенности. Основные направления биотехнологии. Особенности биотехнологических процессов. Продуценты биотехнологических процессов: прокариоты, эукариоты, ферментные препараты, культуры клеток и тканей растений и животных. Особенности метаболизма микроорганизмов в биотехнологических процессах. Основные характеристики процесса роста микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов в замкнутой и открытой биотехнологической системах. Понятие биотехнологической

системы, характеристика ее основных стадий и компонентов. Особенности и назначение основных и вспомогательных стадий биотехнологического процесса. Основные методы обеспечения асептических условий. Термическая стерилизация оборудования, коммуникаций, питательных сред и других технологических жидкостей. Стерилизация воздуха. Основные направления моделирования процессов. Блочные принцип математического моделирования биотехнологических систем. Математическое описание кинетики роста микроорганизмов, кинетики потребления субстрат, кинетики биосинтеза продуктов метаболизма. Основные направления моделирования процессов биосинтеза. Классификация математических моделей и входящих в них параметров. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Методы и аппараты медицинской биотехнологии. Методы (технологии и оборудование) для получения чистых продуктов: колоночная и тонкослойная хроматография, электрофорез. Создание новых биообъектов методами клеточной инженерии. Введение в основные аппараты в биотехнологиях, классификация и устройство.

10.4.2 Вопросы и задания для подготовки к занятиям по второй теме (разделу) Современное состояние и перспективы развития биотехнологии. Роль биотехнологии в решении глобальных проблем человечества. Особенности биотехнологических процессов. Основные элементы и стадии биотехнологических процессов. Биологические объекты. Характеристика продуцентов прокариот и эукариот, ферментные препараты, культуры клеток и тканей растений и животных. Методы выделения и скрининга продуцентов биотехнологии. Аппаратура и технологические линии биотехнологического процесса. Методы трансформации продуцентов. Генетическая трансформация: мутации и рекомбинации, гибридные технологии. Классификации процессов ферментации по фазе ферментации, организации производства, целевому продукту, освещенности, защищенности от посторонних микроорганизмов. Контроль и управление биотехнологическими процессами. Основные показатели роста продуцентов в замкнутой и открытой биотехнологической системе. Оптимизация процессов биотехнологии. Инженерная энзимология. Продуценты ферментных препаратов: прокариоты и эукариоты. Имобилизованные ферменты. Продуценты белка, пробиотиков, пищевого белка и биопестицидов. Особенности технологий и типовые схемы получения микробных биомасс. Характеристика продуцентов первичных метаболитов. Типовые схемы получения спиртов и органических кислот. Получение антибиотиков: продуценты, условия биосинтеза, очистка препаратов. Получение биогаза и водорода. Отличительные особенности проведения биотехнологических процессов. Принципы организации, структура и функциональные элементы биотехнологического производства, его основные стадии. Устройство и назначение основных аппаратов для подготовки посевного материала, подготовки и стерилизации питательных сред, газов (воздуха). Общие сведения о конструкции химических реакторов. Теплообменные процессы. Конструкции теплообменных устройств. Массообменные процессы. Транспортирование жидкостей и газов. Физические основы измельчения. Конструкции и работа основных типов измельчающих машин и расчет их производительности. Предмет промышленной биотехнологии. Основные принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов. Промышленная биотехнология и решение экологических проблем. Медицинская биотехнология. Виды лекарственных форм (ЛФ). Основные этапы технологического процесса изготовления ЛФ. Контроль качества проведения технологических операций. Оценка качества изготовленных ЛФ. Государственная регламентация производства лекарственных препаратов. Нормативно-техническая документация. Контроль качества в производстве лекарственных препаратов.

10.4.3 Вопросы и задания для подготовки к занятиям по третьей теме (разделу)

Последовательности нуклеотидов эукариотического генома: высокоповторяющиеся, умеренно повторяющиеся и уникальные. Структура эукариотических генов. Регуляторные элементы генов, кодирующие белки. Рибосомные гены, гены тРНК, гистоновые гены. Тандемные повторы. Мини- и микросателлиты. Мобильные генетические элементы эукариот. Геномы органелл эукариот: ДНК митохондрий и хлоропластов. Белки и ферменты, участвующие в репликации: ДНК-полимеразы, ДНК-праймаза, ДНК-лигаза, ДНК-хеликаза, топоизомеразы. Биологическое значение и молекулярные основы репарации. Основные причины возникновения повреждений в молекуле ДНК. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная репарация. SOS-репарация. Молекулярные основы транскрипции. Обратная транскрипция. Генетический код. Активация аминокислот. Структура рибосом. Этапы трансляции: инициация, элонгация, терминация. Регуляция трансляции. Методы генетической инженерии. Геномика на современном этапе. Геном человека и молекулярная медицина. Общие принципы идентификации генов. Этногеномика. Основные методы исследований генома человека. Наследственные болезни: классификация. Проблемы канцерогенеза. Системы ДНК-диагностики. Методы анализа последовательности ДНК в исследованиях и разработке методов и продуктов генной и клеточной терапии. Цели и задачи биоинформатики.

10.4.4 Вопросы и задания для подготовки к занятиям по четвертой теме (разделу)

Предмет и задачи генетической и клеточной инженерии. Основоположники генной инженерии и их вклад в развитие данного направления исследований. Методы очистки и выделения бактериальных плазмид. Эндонуклеазы рестрикции (рестриктазы). Использование линкеров и адаптеров для создания сайтов рестрикции и регуляторных элементов ДНК. Общая схема ПЦР. Устройство современного амплификатора. Особенности конструирования праймеров. Методы ПЦР. Случайная амплификация полиморфных последовательностей (метод RAPD). Количественная ПЦР (ПЦР в реальном времени). Устройство амплификатора для ПЦР в режиме реального времени. Определение числа молекул матричной ДНК в пробе. Построение генетических карт сцепления. Электронная ПЦР. Физическое картирование. Сравнительная геномная гибридизация. Хромосомные карты. Физические карты генома высокого разрешения. Контиги. Стратегия и тактика секвенирования больших геномов. ДНК-диагностика и генотипирование. Использование минисателлитных последовательностей для идентификации личности человека. Системы массового параллельного секвенирования ДНК второго поколения. Подходы к проведению реакций секвенирования: пиросеквенирование, секвенирование синтезом, секвенирование лигированием. Системы секвенирования ДНК третьего поколения. Области применения методов секвенирования нового поколения. Транскриптом и необходимость его изучения. Нозерн-блоттинг. Защита мРНК от действия РНКаз. Методы быстрой амплификации концов кДНК. Обратная гибридизация. Принципы анализа транскриптома с использованием ДНК-биочипов. Трансгенные животные. Феномен трансгенеза. Векторы, используемые для доставки получения трансгенных животных в организм млекопитающих. Факторы, оказывающие влияние на экспрессию трансгенов в организме трансгенных животных. Направленная активация и инактивация генов *in vivo*. Современные методы инактивации генов. Системы сайт-специфической рекомбинации Cre/Lox. Регулируемая экспрессия трансгенов в организме животных. Условные мутации у животных. Подходы к генотерапии наследственных и приобретенных заболеваний. Клонирование многоклеточных организмов. Этапы клонирования. Животные-биореакторы. Клонирование органов и тканей человека: репродуктивное и терапевтическое клонирование.

10.4.5 Вопросы и задания для подготовки к занятиям по пятой теме (разделу)

Введение в клеточную терапию. Клеточные технологии. Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток, иммуноадаптивная клеточная терапия. Области применения клеточной, генной и клеточной терапии в медицине и научной деятельности. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Методы и аппараты для производства клеточных продуктов.

10.4.6 Вопросы и задания для подготовки к занятиям по шестой теме (разделу) Общие понятия биоинженерии. Ферменты генетической инженерии: рестриктазы, ДНК-лигазы, ДНК-полимераза I *E. coli*, обратная транскриптаза, нуклеазы. Методы конструирования гибридных молекул ДНК *in vitro*. Векторные молекулы ДНК. Введение молекул ДНК в клетки. Методы отбора гибридных клонов. Амплификация последовательностей ДНК. Блоттинг и иммуноблоттинг. Разделение электрофорезом молекулы ДНК. Методы химико-ферментативного синтеза двуцепочечных фрагментов ДНК. Получение моноклональных антител. Получение мезенхимальных стромальных клеток. Введение плазмидных и фаговых молекул ДНК в клетки *E. coli*. Молекулярные векторы *E. coli*. Достижение повышенной продукции белков, кодируемые генами, клонированными в клетках *E. coli*. Экспрессия клонированных эукариотических генов в клетках *E. coli*. Конструирование штаммов – продуцентов первичных метаболитов на основе *E. coli*. Генно-инженерные делеции и вставки последовательностей ДНК. Статистический мутагенез гибридных ДНК. Сегмент-направленный мутагенез *in vitro*. Олигонуклеотид-направленный мутагенез *in vitro*. Получение новых форм белков олигонуклеотид-направленным мутагенезом. Изучение доменной структуры белков. Создание белков с гибридными свойствами. Фаговый дисплей. Генетическая организация дрожжей-сахаромицетов. Плазмиды *S. cerevisiae*. Плазмидная трансформация клеток дрожжей. Молекулярные векторы *S. cerevisiae*. Клонирование генов в клетках *S. cerevisiae*. Введение молекул ДНК в клетки млекопитающих. Стабильность гибридных молекул ДНК в культивируемых клетках млекопитающих. Генетическая трансформация клеток млекопитающих. Молекулярные векторы на основе вируса SV40. Молекулярные векторы на основе генома вируса папилломы быка. Молекулярные векторы на основе аденовирусов. Молекулярные векторы на основе вирусов семейства *Herpesviridae*. Трансдукция генов с помощью ретровирусов. Получение трансгенных животных. Экспрессия генов в трансгенных мышах. Трансгенные животные в фундаментальных исследованиях. Биотехнологическое применение трансгенных животных. Регуляция клеточной активности. Молекулярная и субмолекулярная организация клетки. Межклеточная коммуникация посредством сигнальных молекул и клеточных рецепторов. Характеристика и физиологическая роль сигнальных молекул. Строение и функции рецепторов клеточной поверхности и трансмембранных молекул клеточной адгезии. Трансмембранный перенос веществ. Рецепторы, сопряженные с G-белками (RG). Физиологическая роль G-белков. Значение мембранных фосфолипидов для регуляции клеточной активности. Гормональная регуляция физиологических функций. Нервная система – ключевой элемент регуляции клеточной активности. Организация нервной системы. Понятие рефлекторной дуги. Роль глиальной системы в ЦНС. Роль проницаемости плазматической мембраны в регуляции клеточной активности. Сенсорная система как элемент регуляции клеточной активности. Роль G-белков в сенсорной системе.

10.4.7 Вопросы и задания для подготовки к занятиям по седьмой теме (разделу) Введение в медицинские нанотехнологии. Методы изучения наноструктур. Наночастицы в медицине. Типы наночастиц: углеродные наночастицы; дендримеры; нановолокна; нанокристаллы; нанооболочки; наноконтейнеры; циклопептиды; металлические наночастицы. Общие закономерности и особенности фармакокинетики и фармакодинамики наночастиц. Связь структуры наночастиц с их биологическими

эффектами *in vitro* и *in vivo*. Применение наночастиц в медицине: магнитотерапия; магнитное фракционирование клеток; адресная доставка лекарств; регулируемая локальная гипертермия.

10.4.8 Вопросы и задания для подготовки к занятиям по восьмой теме (разделу) Введение в генную и клеточную терапию. История генной и клеточной терапии. Подходы к разработке продуктов генной и клеточной терапии. Генная терапия и мутации. Применение генной терапии для лечения различных заболеваний. Разработка программы генной терапии. Два типа генно-терапевтического воздействия. Векторы для генной терапии. Новый, "щадящий" метод генной терапии. Современные технологии вмешательства в геном. Редактирование генома. Система транспозон транспозаза. Сочетание генной и клеточной терапии. Молекулярно-генетические принципы возникновения опухолей. Иммунотерапия опухолей. Вакцинация при инфекционных заболеваниях и вакцинотерапия при раке. Классификация противоопухолевых терапевтических вакцин. Причина низкой эффективности этих вакцин и пути её преодоления. Краткий экскурс в теорию иммунного ответа. Экспериментальные разработки в области тканевой инженерии. Клинические опыты по пересадке искусственных органов и тканей.

10.4.9 Вопросы и задания для подготовки к занятиям по девятой теме (разделу) Основы производства продуктов генной и клеточной терапии. Масштабирование процессов разных этапов производства. Математическое и физическое моделирование (общие понятия). Исследование технологических процессов методом подобия. Постановка задачи масштабирования. Особенности моделирования биотехнологических процессов. Принципы поэтапного масштабирования. Основные подходы к масштабированию биотехнологических процессов. Способы расчета процессов и аппаратов при масштабном переходе. Расчет теплообменных аппаратов с учетом фактора масштабного перехода. Расчет теплообменных процессов с использованием критериальных уравнений. Расчет массообменных процессов с использованием критериальных уравнений. Опытно-промышленная отработка технологий производства продуктов клеточной и генной терапии и других биотехнологий. Применение методов вычислительной математики и математической статистики для надежного переноса процессов из лаборатории в опытно-промышленное производство. Параметры масштабирования.

10.4.10 Вопросы и задания для подготовки к занятиям по десятой теме (разделу) Принципы проведения доклинических исследований лекарственных средств. Цель доклинических исследований лекарственных средств. Доклинические исследования лекарственных средств в соответствии с утвержденному плану с ведением протокола и составлением отчета, в который заносятся результаты доклинических исследований лекарственных средств. Доклинические исследования лекарственных средств на животных в соответствии с международными правилами. Контроль за соблюдением правовых и этических норм использования животных при проведении доклинических исследований лекарственных средств. Регулятор и взаимодействие с регулятором при проведении доклинических и клинических исследований. Сбор, обработка и хранение информации, полученной в ходе доклинического исследования лекарственных средств. Производство и хранение исследуемого лекарственного средства, правила организации производства и контроля качества лекарственных средств (GMP), протокол исследования. Требования к персоналу, имеющим необходимое образование, подготовку, квалификацию и опыт работы для проведения доклинических и клинических исследований. Подготовка проведения исследования: обучение персонала; контроль соблюдения стандартных методов и процедур, сбор и документирование полученных данных; ведение учета непредвиденных обстоятельств и принятие мер по их устранению; представление

результатов исследования в виде отчета. Менеджмент в системе понятий рыночной экономики. Цели и задачи менеджмента. Управление и менеджмент. Потребность и необходимость управления в деятельности человека. Особенности российского менеджмента. Профессионализация менеджмента. Система менеджмента и ее функционирование. Закономерности управленческой деятельности. Механизмы менеджмента: средства и методы управления. Сущность и взаимосвязь функций управления. Принципы управления. Цели организации. Характеристика и типология целей. Иерархия целей. Характеристика целей. Целеполагание. Фазы выработки целей организации. Функции миссии для организации.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

тренинговые и тестирующие программы;

электронные базы данных;

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «медицинская биотехнология»

<p>Конференц-зал 122,6 кв.м. Стол – 1 шт, Кресла – 120 шт, Плазменная панель – 1 шт Ноутбук – 1 шт Мультимедийный проектор - 1 шт; процессор презентационный цифровой в комплекте – 1 шт; радиомикрофонная система – 1 шт, экран отражательный с электроприводом – 1 шт; подвес потолочный для проектора - 1 шт,</p>	<p>197022 город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, литер Я, корпус 43-44, (11 этаж) помещение №456</p>
<p>Аудитория 43,8 кв. м. Мультимедийный проектор – 1 шт; Ноутбук - 1 шт; подвес потолочный для проектора – 1 шт, Столы -3 шт, Стулья – 56 шт, прикрепление к операционному столу – 1 шт, аппарат для мониторинга основных функциональных показателей – 1 шт, анализатор дыхательной смеси – 1 шт,</p>	<p>197022 город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, литер Я, корпус 43-44 (2-й этаж) помещение № 69</p>

<p>Учебная комната №1 (Кабинет 610) Площадь – 18,4 кв. м. Оборудование: Генетический анализатор - 1 шт Система диагностическая - 1 шт Компьютер -1 шт Сейф 1 шт Шкаф 2 шт Стол письменный 1 шт Стол лабораторный для оборудования 2 шт Источник бесперебойного питания 1 шт Принтер - 1 шт. Компьютер - 1 шт.</p>	<p>197022, город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, литер Я, корпус 43-44 Помещение №1240 (6 этаж)</p>
<p>Учебная комната №8 Площадь – 56 кв. м. Стол – 3 шт Стулья – 25 шт Проектор – 1 шт Экран – 1 шт Компьютер – 1 шт</p>	<p>197022, город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, лит 54, (корпус НИИ нефрологии) Помещение 88 (7 этаж)</p>
<p>Кабинет для знакомства обучаемых с методами генетической диагностики: Площадь – пом. 1014 – 8,8.кв.м., пом 1016 – 19,9 кв. м., пом. 1017 – 21,2 кв.м. Оборудование: Микроскоп – 1 шт; Микроскоп для лабораторных исследований и программным комплексом для кариотипирования - 1 шт Микроскоп для лабораторных исследований и программным комплексом для кариотипирования и -1 шт; Микроскоп для лабораторных исследований и программным комплексом для кариотипирования 1 шт; Микроскоп для лабораторных исследований – 1 шт, инкубатор – 1шт; Центрифуга – 1 шт Стерилизатор в комплекте с принадлежностями – 1 шт Конфокальный микроскоп – 1 шт кресла - 4 шт.</p>	<p>197022, город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, литер Я, корпус 43-44 Помещение 433 (10 этаж)</p>

Кабинет для знакомства обучаемых с методами генной и клеточной инженерии:	197022, город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, корпус 28
Анализатор биохимический автоматический СА-270 с принадлежностями	Помещение 207 (2 этаж)
Микроскоп биологический инвертированный	Помещение 206 (2 этаж)
Нexcore (NIB620FL)	Помещение 215 (2 этаж)
Мультимодальный планшетный ридер (CLARIOstar Plus)	Помещение 206 (2 этаж)
Высокоскоростная центрифуга с охлаждением (КН30RF)	Помещение 207 (2 этаж)
Бокс микробиологической безопасности БМБ-II-"Ламинар-С"-1,2 (NEOTERIC), 2 шт	Помещение 206 (1 шт) (2 этаж), 215 (1 шт) (2 этаж)
Бокс абактериальной воздушной среды для работы с ДНК-пробами при проведении ПЦР-диагностики БАВ-ПЦР-"Ламинар-С."	Помещение 211 (2 этаж)
Шкаф вытяжной ЛК-1500 ШВП	Помещение 214 (2 этаж)
Тумба кислотостойкая встраиваемая ЛК-750 ТД-ПВ, 2 шт	Помещение 214 (1 шт), 213 (1 шт) (2 этаж)
Стол лабораторный ЛК-1500 СП, 3 шт	Помещение 206, 207, 213 (2 этаж)
Стол лабораторный ЛК-1200 СМ, 6 шт	Помещение 207, 211, 213, 214, 215, 216 (2 этаж)
Стол островной ЛК-1500 СО	Помещение 207 (2 этаж)
Шкаф для лабораторной посуды двухстворчатый ЛК-800 ШЛП, 12 шт	Помещение 203 (1 шт), 206 (1 шт), 207 (2 шт), 211 (1 шт), 213 (2 шт), 214 (2 шт), 215 (2 шт), 216 (1 шт) (2 этаж)
Шкаф для лабораторной посуды одностворчатый ЛК-400 ШЛП, 1 шт	Помещение 204 (2 этаж)
Шкаф гардеробный ЛК-800 ШГ, 3 шт	Помещение 202 (2 этаж)
Тумба подкатная с дверкой (правой) ЛК-400 ТПД, 10 шт	Помещение 203 (2 шт), 206 (1 шт), 207 (2 шт), 211 (1 шт), 213 (2 шт), 214 (1 шт), 215 (1 шт) (2 этаж)
Стол-мойка ЛК-900 СМС, 4 шт	Помещение 206 (1 шт), 207 (1 шт), 211 (1 шт), 216 (1 шт) (2 этаж)
Стул лабораторный С1, 16 шт	Помещение, 206 (3 шт), 207 (4 шт), 211 (2 шт), 213 (3 шт), 214 (2 шт), 215 (1шт), 216 (1 шт) (2 этаж)
Центрифуга лабораторная IEC MicroCL 17 с принадлежностями (IEC MicroCL 17R)	Помещение 206 (2 этаж)
	Помещение 214 (2 этаж)

--	--

Разработчик:

Доцент кафедры гематологии, трансфузиологии и трансплантологии с курсом детской онкологии ФПО им. проф. Б.В. Афанасьева ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова, к.м.н., Попова М.О.

Профессор кафедры гематологии, трансфузиологии и трансплантологии с курсом детской онкологии ФПО им. проф. Б.В. Афанасьева ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова, д.м.н., Моисеев И.С., доцент кафедры, к.м.н. Попова М.О.

Рецензент:

Декан МБФ РНИМУ им Н.И. Пирогова, д.б.н., член. корр. РАН, профессор Прохорчук Е.Б.

Б1.О.10 Теория вероятностей и математическая статистика

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование у студентов научных представлений о сущности и свойствах вероятностных процессов, описывающих их вероятностей, случайных величин, функций распределения и статистических методов, овладение практическими навыками работы со случайными величинами и методами их поиска и оценки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: - понятие события, вероятности, случайного числа, функции распределения; - основы вероятностного и статистического анализа; - место теории вероятностей и математической статистики в современной математике;

Уметь: - находить вероятность случайного события, параметры случайных величин, характеристики распределений и выборок;

Владеть: - терминологией и обозначениями теории вероятностей и математической статистики.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Системно-аналитическая деятельность и информационно-коммуникационные технологии	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	ОПК-7.ИД1 - Определяет цели и задачи исследования, выбирает методы для проведения научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со сферой профессиональной деятельности
		ОПК-7.ИД2 - Способен оформлять научные публикации, отчеты, патенты и доклады, проводить семинары
		ОПК-7.ИД3 - Обеспечивает меры производственной безопасности при решении конкретной задачи

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части учебного плана.

4. Объем дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / зачётных единиц	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 4
Аудиторные занятия (всего)	132	36	72	36
В том числе:				
Лекции (Л)	48	12	24	12

Практические занятия (ПЗ)	102	24	48	24
Самостоятельная работа (всего)	93	36	36	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен 9		зачёт	Экзамен 9
Общая трудоёмкость часы	252	72	108	72
зачётные единицы	7	2	3	2

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

5.1 Учебно-тематическое планирование дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1.	Дискретное пространство элементарных событий. Произвольное пространство элементарных событий Случайные величины и функции распределения	6	12	11	29
2.	Последовательность независимых испытаний с двумя исходами Числовые характеристики случайных величин .	6	14	12	32
3.	О сходимости случайных величин и распределений Характеристические функции	6	12	11	29
4.	Последовательности независимых случайных величин. Предельные теоремы Последовательности зависимых испытаний. Цепи Маркова	6	12	12	30
5.	Стационарные (в узком смысле) последовательности Стохастически рекурсивные последовательности	6	12	11	29
6.	Случайные процессы с непрерывным временем Процессы с независимыми приращениями	6	14	12	32
7.	Выборка. Эмпирическое распределение. Асимптотические свойства статистик. Теория оценивания неизвестных параметров	6	12	12	30
8.	Теория проверки гипотез. Статистические задачи с двумя и более выборками	6	14	12	32
Промежуточная аттестация — экзамен					9
	итого	48	102	93	252

5.2 Содержание по темам(разделам) дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1.	ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3)	Дискретное пространство элементарных событий. Произвольное пространство элементарных событий Случайные величины и функции распределения	Вероятностное пространство Классическая схема . Схема Бернулли Вероятность объединения событий Аксиомы теории вероятностей. Вероятностное пространство Свойства вероятности Условная вероятность. Независимость событий и испытаний Формула полной вероятности и формула Байеса Определения и примеры Свойства функций распределения и примеры Основные свойства функций распределения . Распределения, наиболее часто встречающиеся в теории и приложениях Три типа распределений . Распределение функций от случайных величин .. Многомерные случайные величины Независимость случайных величин и классов событий . Независимость случайных величин Независимость классов событий . Связь введенных понятий О бесконечных последовательностях случайных величин . Интегралы Интеграл по мере Интеграл Стильбеса . Интегралы от многомерных случайных величин. Распределение суммы независимых случайных величин
2.	ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3)	Последовательность независимых испытаний с двумя исходами Числовые характеристики случайных величин .	Математическое ожидание Условные функции распределения и условные математические ожидания Математические ожидания функций независимых случайных величин . Математическое ожидание сумм случайного числа случайных величин Дисперсия. Коэффициент корреляции и другие числовые характеристики Неравенства. Неравенства для моментов Неравенства для вероятностей. Обобщение понятия условного математического ожидания Определение условного математического ожидания Условные распределения

3.	ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3)	О сходимости случайных величин и распределений Характеристические функции	Сходимость случайных величин Равномерная интегрируемость и ее следствия Сходимость распределений. Условия слабой сходимости .Определение и свойства характеристических функций Свойства характеристических функций Свойства х. ф., связанные со структурой распределения Формулы обращения . Теорема непрерывности (сходимости) Применение характеристических функций для доказательства теоремы Пуассона Характеристические функции многомерных распределений. Другие применения х. ф. Свойства гамма-распределения Производящие функции. Применение к изучению ветвящегося процесса. Задача о вырождении
4.	ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3)	Последовательности независимых случайных величин. Предельные теоремы Последовательности зависимых испытаний. Цепи Маркова	Закон больших чисел Центральная предельная теорема для одинаково распределенных случайных величин Закон больших чисел для произвольных независимых случайных величин Центральная предельная теорема для сумм произвольных независимых случайных величин. .Другой подход к доказательству предельных теорем. Оценки погрешности .Закон больших чисел и центральная предельная теорема в многомерном случае Интегро-локальные и локальные предельные теоремы для сумм одинаково распределенных случайных величин с конечной дисперсией Сходимость к другим предельным законам
5.	ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3)	Стационарные (в узком смысле) последовательности Стохастически рекурсивные последовательности	Основные понятия Свойства эргодичности (метрической транзитивности), перемешивания и слабой зависимости .. Эргодическая теорема Основные понятия .Эргодичность при наличии обновляющих событий. Условия ограниченности . Условия эргодичности, связанные с монотонностью Условия эргодичности для сжимающих в среднем преобразований, удовлетворяющих условию Липшица ..
6.	ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3)	Случайные процессы с непрерывным временем Процессы с независимыми приращениями	Общие определения. Условия регулярности процессов . Общие свойства Винеровские процессы, свойства траекторий и времени первого прохождения уровня . Законы повторного логарифма . Пуассоновские процессы Описание распределений всего класса процессов с независимыми приращениями

7	ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3)	Выборка. Эмпирическое распределение. Асимптотические свойства статистик. Теория оценивания неизвестных параметров	Понятие выборки Эмпирическое распределение (одномерный случай) Выборочные характеристики. Основные типы статистик Многомерные выборки Выборочные характеристики Теоремы непрерывности Эмпирическая функция распределения как случайный процесс. Предельное распределение для статистик первого типа Предельное распределение для статистик второго типа Замечания о непараметрических статистиках Сглаженные эмпирические распределения. Эмпирические плотности Предварительные замечания Некоторые параметрические семейства распределений и их свойства Точечное оценивание. Основной метод получения оценок Реализация метода подстановки в параметрическом случае. Метод минимального расстояния Метод максимального правдоподобия. Оптимальность оценок максимального правдоподобия в классе М-оценок. О сравнении оценок Сравнение оценок в параметрическом случае. Эффективные оценки Условные математические ожидания Условные распределения. Байесовский и минимаксный подходы к оцениванию Достаточные статистики Минимальные достаточные статистики Построение эффективных оценок с помощью достаточных статистик. Полные статистики
8	ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3)	Теория проверки гипотез. Статистические задачи с двумя и более выборками	Проверка конечного числа простых гипотез. Проверка двух простых гипотез. Проверка сложных гипотез. Классы оптимальных критериев Равномерно наиболее мощные критерии Асимптотически оптимальные критерии. Критерий отношения правдоподобия как асимптотически байесовский критерий для проверки простой гипотезы против сложной Критерий χ^2 . Проверка гипотез по сгруппированным данным Проверка гипотез о принадлежности выборки параметрическому семейству Проверка гипотез об однородности (полной или частичной) в параметрическом случае задачи об однородности в общем случае. задачи регрессии. Дисперсионный анализ

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основная

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 256 с.
2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов. М.: Высш. шк., 2006 – 575 с. Дополнительная литература:

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М.: Высшее образование, 2007 – 404

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий практического типа по темам (разделам)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства, в академических часах
1	Дискретное пространство элементарных событий. Произвольное пространство элементарных событий Случайные величины и функции распределения	ОПК-7 (ид1, ид2, ид3)	Опрос — 1 час
2	Последовательность независимых испытаний с двумя исходами Числовые характеристики случайных величин .	ОПК-7 (ид1, ид2, ид3)	Опрос — 1 час
3	О сходимости случайных величин и распределений Характеристические функции	ОПК-7 (ид1, ид2, ид3)	Опрос — 1 час
4	Последовательности независимых случайных величин. Предельные теоремы Последовательности зависимых испытаний. Цепи Маркова	ОПК-7 (ид1, ид2, ид3)	Опрос — 1 час
5	Стационарные (в узком смысле) последовательности Стохастически рекурсивные последовательности	ОПК-7 (ид1, ид2, ид3)	Опрос — 1 час
6	Случайные процессы с непрерывным временем Процессы с независимыми приращениями	ОПК-7 (ид1, ид2, ид3)	Опрос — 1 час
7	Выборка. Эсперическое распределение. Асимптотические свойства статистик. Теория оценивания неизвестных параметров	ОПК-7 (ид1, ид2, ид3)	
8	Теория проверки гипотез. Статистические задачи с двумя и более выборками	ОПК-7 (ид1, ид2, ид3)	Опрос — 1 час

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности

1) Типовое тестовое задание

1. Что такое случайное событие?

1) Случайный эксперимент;

2) Событие, которое не достоверно;

3) Невозможное событие;

4) Результат случайного эксперимента.

2. Чему равно число перестановок трех элементов?

1) 1;

2) 2;

3) 3;

4) 6.

3. Чему равна вероятность того, что монета три раза подряд упадет орлом?

1) 0,5

2) 0,25;

3) 0,125;

4) 1.

4. Среднеквадратическое отклонение равно:

1) Дисперсии со знаком минус;

2) Корню квадратному из математического ожидания;

3) Корню квадратному из дисперсии.

4) Квадрату дисперсии;

5. Выберите верную запись формулы Бернулли:

1) $P_n(m) = C_n m^n q^{n+m}$;

2) $P_n(m) = C_n m^n q^{n-m}$;

3) $P_n(m) = C_m n m^n q^{n+m}$;

4) $P_n(m) = C_n m^n q^{n-m}$.

Ключ: 1-4, 2-4, 3-3, 4-3, 5-2.

2) Типовое задание на понимание терминов

Ниже приводятся определения важнейших терминов по данной теме.

Выберите правильное определение для каждого термина из списка:

1. Достоверное событие.

2. Математическое ожидание.

3. Дискретная случайная величина.

4. Сочетание элементов.

5. Функция распределения.

a. Расположение части элементов без учета порядка.

b. Величина, принимающая конечное число значений с соответствующей вероятностью появления для каждого.

c. Событие, вероятность наступления которого равна 0.

d. Среднее арифметическое из значений случайной величины.

e. Функция, задающая вероятность того, что случайная величина будет меньше заданного значения.

f. Событие, вероятность наступления которого равна 1.

g. Расположение всех элементов без учета порядка.

h. Функция, задающая вероятность того, что случайная величина будет равна заданному значению.

- i. Непрерывно распределенная на конечном числе интервалов величина.
 - j. Среднее арифметическое из значений квадратов отклонений случайной величины от ее математического ожидания.
- Ключ: 1-f, 2-d, 3-b, 4-a, 5-e.

Вопросы к экзамену

1. Предмет теории вероятностей.
2. Случайные события и классификация.
3. Действия над событиями.
4. Сочетания.
5. Перестановки.
6. Размещения.
7. Классическое определение вероятности.
8. Статистическое определение вероятности.
9. Геометрическое определение вероятности.
10. Свойства вероятностей.
11. Независимые и несовместные события.
12. Условная вероятность.
13. Формула Байеса.
14. Формула полной вероятности.
15. Вероятность суммы событий.
16. Вероятность произведения событий.
17. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
18. Формула Пуассона.
19. Теорема Муавра-Лапласа.
20. Случайная величина. Виды случайной величины.
21. Закон распределения дискретной случайной величины.
22. Функция распределения.
23. Функция плотности распределения.
24. Математическое ожидание и дисперсия.
25. Центральные и начальные моменты.
26. Эксцесс и асимметрия.
27. Биномиальный закон распределения.
28. Показательный закон распределения.
29. Нормальный закон распределения.
30. Коэффициент корреляции.
31. Выборки и их виды.
32. Выборочное среднее и выборочная дисперсия.

7.3 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Начальный – работа с конспектами лекций, подготовка к практическим занятиям.

Промежуточный – работа на практических занятиях, самостоятельная работа.

Итоговый – подготовка к аттестации (экзамену).

Форма аттестации – экзамен;

1. Описание шкалы оценивания

– от 0 до 60 % заданий – неудовлетворительно;

– от 61 до 73 % – удовлетворительно;

– от 74 до 84 % – хорошо;

– от 85 до 100 % – отлично.

7.3.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования.

2. Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации высшего профессионального образования.

3. Положение об организации и проведении текущего контроля знаний и промежуточной аттестации интернов, ординаторов факультета последипломного образования в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.

4. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.

5. Приказом Министерства Образования и науки РФ от 13.08.17 № 816 «Об утверждении организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при осуществлении образовательных программ».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 256 с.

2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов. М.: Высш. шк., 2006 – 575 с.

Дополнительная литература:

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М.: Высшее образование, 2007 – 404

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Программное обеспечение

Word, Excel, PowerPoint

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Chemlib.ru, Chemist.ru, ACD Labs, msu.chem.ru, Web of Science, Scopus, PubMed, NIST

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы, а также промежуточной аттестации в виде зачёта.

Основное учебное время выделяется на практические занятия, на которых отрабатываются решения ситуационных задач, выполняется текущий и рубежный контроль.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия), выполнения домашнего задания. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов,

отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к электронно-библиотечной системе, библиотечным фондам кафедры и университета.

По каждому разделу на кафедре разработаны методические рекомендации для студентов, а также методические указания для преподавателей.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе практических занятий, при решении типовых ситуационных задач, тестовых контрольных заданий, письменными контрольными работами.

В конце курса предусматривается проведение промежуточной аттестации в виде экзамена.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

тренинговые и тестирующие программы;

электронные базы данных.

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Наименование аудиторий, адрес	Перечень оборудования	Адрес
	Общее и специальное оборудование	
1	2	3
Аудитория 4	Учебная комната № 4 (комп.класс) Доска -1 шт. Стол – 15 столов Стулья – 34 шт Персональные компьютеры с 22’’ мониторами и оснащенные веб-камерами и звуковой системой. Все компьютеры имеют выход в сеть интернет и подключены к доменной сети университета.– 14 шт Интерактивная панель Lumien – 1 шт	197022, г. Санкт-Петербург. ул. Льва Толстого д. 6-8, лит. К, здание учебно-хозяйственного корпуса, № 275, 4этаж
Аудитория 8	Учебная комната № 8 (комп.класс) Доска -2 шт. Стол – 14 столов Стулья – 30 шт Персональные компьютеры с 22’’ мониторами и оснащенные веб-камерами и звуковой системой. Все компьютеры имеют выход в сеть интернет и подключены к доменной сети университета.– 14 шт. Проектор-1шт. Интерактивная доска-1шт.	197022, г. Санкт-Петербург. ул. Льва Толстого д. 6-8, лит. К здание учебно-хозяйственного корпуса, № 277, 4этаж

Аудитория 10	Доска -1 шт. Стол – 15 столов Стулья – 34 шт Персональные компьютеры с 22’’ мониторами и оснащенные веб-камерами и звуковой системой. Все компьютеры имеют выход в сеть интернет и подключены к доменной сети университета.– 14 шт Интерактивная панель поддерживающая ОС Android и OPS Windows 10. – 1 шт	197022, г. Санкт-Петербург. ул. Льва Толстого д. 6-8, лит. К здание учебно-хозяйственного корпуса, № 278, 4этаж
--------------	---	---

Разработчики:

Зав. кафедрой, к. ф.-м. н., доцент Тишков А. В.

Рецензент:

Декан медико-биологического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, д. б. н., член-корреспондент РАН, профессор Прохорчук Егор Борисович

Часть формируемая участниками образовательных отношений

Б1.В.1 Анализ NGS данных и анализ геномов

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины является получение обучающимися знаний и практических навыков, позволяющих корректно планировать эксперимент по использованию методов высокопроизводительного секвенирования, правильно подбирать условия и параметры подготовки библиотек нуклеиновых кислот для секвенирования, использовать современные методы обработки результатов секвенирования для решения широкого круга

экспериментальных задач

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Освоение методов и средств математики и информатики для решения задач фундаментальной и прикладной медицины.
- Формирование способности корректно интерпретировать результаты работы биоинформатических программ и пайплайнов, предназначенных для анализа NGS-данных.
- Приобретение умений и навыков самостоятельной научно-педагогической деятельности в области фундаментальной медицины.
- Приобретение умений и навыков критического анализа и оценки современных научных достижений, в том числе в междисциплинарных областях.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Студент, освоивший программу дисциплины, должен обладать следующими компетенциями:

Системно-аналитическая деятельность и информационно-коммуникационные технологии	ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ОПК-6.ИД1 – Использует современные компьютерные технологии в работе с профессиональными базами данных
		ОПК-6.ИД2 – Проводит статистический анализ данных с помощью компьютерных программ и интерпретирует результаты для решения профессиональных задач
		ОПК-6.ИД3 – Применяет современные компьютерные технологии при представлении результатов новых разработок

	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	ОПК-7.ИД1 - Определяет цели и задачи исследования, выбирает методы для проведения научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со сферой профессиональной деятельности
		ОПК-7.ИД2 - Способен оформлять научные публикации, отчеты, патенты и доклады, проводить семинары
		ОПК-7.ИД3 - Обеспечивает меры производственной безопасности при решении конкретной задачи

Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2. ИД1 – Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
		УК-2. ИД2 – Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
		УК-2. ИД3 – Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости
		УК-2. ИД4 – Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования
		УК-2. ИД5 – Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются следующими дисциплинами: биология, молекулярная биология, общая и биорганическая химия, биофизическая и коллоидная химия, технологии программирования, высшая математика физика, общая биофизика, фармакология, общая и медицинская генетика, биоинформатика.

Дисциплина «Анализ NGS данных и анализ геномов» изучается в 9 семестре и является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Аудиторные занятия (всего)	66	66
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекции (Л)	-	-

Практические (П)	66	66
Самостоятельная работа (СР) (всего)	42	42
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость	108	108
часы зачетные единицы	3	3

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

5.1 Учебно-тематическое планирование дисциплины

№ п/п	Разделы дисциплины	Контактная работа, академ.час.			СРС	Всего
		Л	ПЗ	ЛР		
1.	Основные технологии высокопроизводительного секвенирования.	-	6	-	2	8
2.	Подготовка библиотек нуклеиновых кислот	-	12	-	6	18
3.	Базовые алгоритмы анализа данных высокопроизводительного секвенирования	-	12	-	10	22
4.	Биоинформатические методы обработки чтений ДНК	-	12	-	8	20
5.	Биоинформатические методы обработки чтений РНК	-	12	-	8	20
6.	Метагеномика	-	12	-	8	20
Итого		-	66	-	42	108

5.2 Содержание по темам (разделам) дисциплины

п/№	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах

1	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Основные технологии высокопроизводительного секвенирования.	Технологии секвенирования: метод обрыва цепи (по Сэнгеру), пиросеквенирование, секвенирование путём синтеза с обратимым терминированием (Illumina), полупроводниковое секвенирование, секвенирование путём лигирования, секвенирование единичной молекулы (секвенирование третьего поколения). Сферы использования высокопроизводительного секвенирования (геномный анализ, целевое пересеквенирование для поиска мутаций, метагеномика и транскриптомика). Высокопроизводительное секвенирование в медицине.
2	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Подготовка библиотек нуклеиновых кислот	Основные методы работы с нуклеиновыми кислотами. Техника безопасности при работе в молекулярно-генетической лаборатории. Знакомство с методами выделения геномной ДНК (выделение ДНК из клеток и тканей, контроль качества ДНК). Обзор экспериментальных процедур подготовки ДНК библиотек для секвенирования на платформе Illumina (секвенатор MiSeq). Выделение ДНК из бактериальной культуры. Подготовка библиотеки ДНК для секвенирования на платформе Illumina (фрагментация, репарация концов, аденилирование, лигирование, очистка). Амплификация, очистка после амплификации и оценка качества геномной библиотеки. Знакомство с процессом запуска секвенатора.
3	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Базовые алгоритмы анализа данных высокопроизводительного секвенирования	Основные форматы данных, используемые при анализе результатов секвенирования. Шкала Phred и понятие Q-score как базовая характеристика качества прочтения нуклеотидов. Основные причины ошибок при чтении. Типовые схемы работы по обработке результатов секвенирования. Знакомство с ОС Linux и удаленной работой на сервере. Проверка качества прочтений ДНК библиотек (программа FastQC).
4	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Биоинформатические методы обработки чтений ДНК	Введение в алгоритмы геномной биоинформатики, понятие сложности алгоритмов. Категории качества геномных сборок. Основные программы сборки генома de novo: Velvet, Ray, Spades, Platanus, Meraculous, Masurca. Понятие выравнивания чтений ДНК на референсный геном. Форматы файлов с результатами выравнивания. Поиск однонуклеотидных вариантов в геноме. Использование программ для выравнивания Bowtie, Bowtie2, BWA, hisat2. Знакомство с пакетом программ для работы с файлами выравнивания Samtools. Genome Analysis Toolkit (GATK). Поиск и аннотация генов. Аннотация.

5	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Биоинформатические методы обработки чтений РНК	Транскриптом. RNA-seq: особенности пробоподготовки; источники данных; качество прочтений; подготовка прочтений, референса и геной разметки RNA-seq: картирование чтений на референсный геном; аннотация результатов; bedtools Загрузка RNA-Seq данных. Оценка, улучшение качества и предобработка RNA-Seq данных. Bioconductor – пакеты для работы с данными RNA-seq Выявление профилей геной экспрессии и их анализ в научных и клинических исследованиях. Применение дифференциальной геной экспрессии в научных и клинических исследованиях.
6	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Метагеномика	Введение в метагеномику/метатранскриптомику. Таргетное секвенирование. Подходы к оценке сообщества по представленности бактериальных родов и видов. Использование референсных геномов. Картирование прочтений. Оценка разнообразия. Аннотация генов. Алгоритмы аннотации. Статистический анализ данных метагеномного картирования. Многомерная статистика. Эволюционное расстояние.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

а) основная литература:

1. NGS: высокопроизводительное секвенирование / Д. В. Ребриков, Д. О. Коростин, Е. С. Шубина, В. В. Ильинский ; под редакцией Д. В. Ребрикова. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 235 с. - ISBN 978-5-9963-3024-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/70712> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Мутовин Г.Р., Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии : учебное пособие / Мутовин Г.Р. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html> (дата обращения: 05.06.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Лима-де-Фариа А., Похвала 'глупости' хромосомы. Исповедь непокорной молекулы / Лима-де-Фариа А. ; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - 315 с. - ISBN 978-5-9963-1994-7 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996319947.html> (дата обращения: 05.06.2020). - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Кильчевский А.В., Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т. 4. Биотехнология селекции растений. Геномика и генетическая инженерия / науч. ред. А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева - Минск : Белорус. наука, 2014. - 653 с. - ISBN 978-985-08-1791-4 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850817914.html> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

2. Вентер, К. Расшифрованная жизнь. Мой геном, моя жизнь / К. Вентер ; перевод с английского Л. Образцовой, П. Образцова. - эл. изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 467 с. - ISBN 978-5-9963-2910-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/66246> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кэри, Н. Мусорная ДНК. Путешествие в темную материю генома / Н. Кэри. - Москва : Лаборатория знаний, 2016. - 339 с. - ISBN 978-5-00101-430-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/90247> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий практического типа по темам (разделам)

Тема (№разделов)	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства, в акад. час
1	Основные технологии высокопроизводительного секвенирования.	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Собеседование - 2 ч.
2	Подготовка библиотек нуклеиновых кислот	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Собеседование - 2 ч.
3	Базовые алгоритмы анализа данных высокопроизводительного секвенирования	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Собеседование - 2 ч.
4	Биоинформатические методы обработки чтений ДНК	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Собеседование - 2 ч.
5	Биоинформатические методы обработки чтений РНК	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Собеседование - 2 ч.

6	Метагеномика	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Собеседование - 2 ч.
Вид промежуточной аттестации			Зачёт

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Зачет			
№ п/ п	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания

1.	Промежуточная аттестация с использованием билетов, определяющих уровень теоретических знаний	Перечень вопросов по пройденным темам	<p>Оценка теоретических знаний: 5 баллов – «отлично» 4 балла – «хорошо» 3 балла - «удовлетворительно» 2 балла - «неудовлетворительно»</p> <p>Оценка <i>«отлично»</i> выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает вопросы, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если его ответ в полной мере раскрывает вопросы, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.</p> <p>Оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если не раскрыты вопросы, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленные вопросы, не высказывает</p>
----	--	---------------------------------------	--

2.	Всего баллов за промежуточную аттестацию	от 25 до 40 баллов: - отлично «5» - 36–40 б. - хорошо «4» - 31–35 б. - удовлетворительно «3» - 25-30 б. - неудовлетворительно 0–24 б.
3.	Итоговая оценка за дисциплину	Итоговая оценка за дисциплину выставляется по результатам суммы текущей и промежуточной аттестации: 0–60 баллов - неудовлетворительно 61-73балла - удовлетворительно 74–84 балла - хорошо 85–100 баллов - отлично

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Примеры контрольных вопросов к собеседованию:

1. Понятие сборки генома de-novo. Основные подходы, реализуемые программами-сборщиками геномов (OLC и графы де Брюйна). Понятие сложности алгоритмов. Проблемы сборщиков и источники артефактов при сборке.
2. Подходы к выравниванию. Построение индекса генома, его значение. Основные алгоритмы (поиск подстроки в строке, хэширование, суффиксные деревья).
3. Правила корректной постановки эксперимента с использованием высокопроизводительного секвенирования на примере изучения изменений экспрессии генов под стрессовым воздействием. Типовые схемы работы по обработке результатов секвенирования РНК.
4. Поиск и анализ однонуклеотидных вариантов в геноме. Формат файла *.vcf, способы обработки таких файлов. Понятие качества однонуклеотидного варианта.
5. Геномные браузеры, их основные возможности. Примеры геномных браузеров для модельных организмов. Геномный браузер IGV. Форматы файлов, поддерживаемые геномными браузерами.
6. Статистические методы выявления дифференциально экспрессирующихся генов и транскриптов. Пакет edgeR. Функциональная аннотация дифференциально экспрессирующихся генов (GO-онтологии, пути KEGG).
7. Методы секвенирования третьего поколения. Преимущества, недостатки и отличия от технологий секвенирования второго поколения. SMRT и нанопоровое секвенирование.
8. Процесс секвенирования РНК, его отличия от ДНК-секвенирования. Основные сферы использования РНК-секвенирования (типичные задачи).
9. Сборка транскриптома de novo. Проверка качества сборки, структурная аннотация сборки (поиск открытых рамок считывания ab initio и по гомологии), функциональная аннотация сборки.
10. Основные подходы к поиску генов (ab initio и по гомологии). Скрытые марковские модели и их использование для поиска генов.
11. Понятие выравнивания чтений РНК на референсный геном, отличия этого процесса от выравнивания ДНК-чтений. Структурная аннотация генома и формат файлов *.gtf/*.gff.
12. Технологии секвенирования биополимеров. История секвенирования нуклеиновых кислот. Основные методы, принципы и технологии секвенирования первого, второго и третьего поколения.

13. Методы фрагментации ДНК. Определение количества и качества ДНК (спектрофотометрический анализ, электрофорез в агарозном геле). Оценка качества геномной библиотеки и подготовка секвенатора к запуску.
14. Основные форматы данных, используемые при анализе результатов секвенирования. Шкала Phred и понятие Q-score как базовая характеристика качества прочтения нуклеотидов. Основные причины ошибок в чтениях.
15. Использование чтений РНК для анализа альтернативного сплайсинга, поиска генов и оценки изменения их экспрессии. Основные методы и алгоритмы.

Образец зачетного билета:

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ Кафедра физики, математики и информатики
Дисциплина «Анализ NGS данных и анализ геномов»
Билет для сдачи зачета № 10
<ol style="list-style-type: none"> 1. Геномные браузеры, их основные возможности. Примеры геномных браузеров для модельных организмов. Геномный браузер IGV. Форматы файлов, поддерживаемые геномными браузерами. 2. Основные форматы данных, используемые при анализе результатов секвенирования. Шкала Phred и понятие Q-score как базовая характеристика качества прочтения нуклеотидов. Основные причины ошибок в чтениях.
Утверждаю: Зав. кафедрой Тишков А.В. <i>(подпись)</i> « » _____ 20 года

7.4 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизованных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование части компетенций осуществляется в ходе всех видов занятий, практики а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации.

7.4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования.

2. Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации высшего профессионального образования.
3. Положение об организации и проведении текущего контроля знаний и промежуточной аттестации интернов, ординаторов факультета последипломного образования в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.
4. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.
5. Положение о балльно-рейтинговой системе для обучающихся по образовательным программам

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. NGS: высокопроизводительное секвенирование / Д. В. Ребриков, Д. О. Коростин, Е. С. Шубина, В. В. Ильинский ; под редакцией Д. В. Ребрикова. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 235 с. - ISBN 978-5-9963-3024-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/70712> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
 2. Мутовин Г.Р., Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии : учебное пособие / Мутовин Г.Р. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html> (дата обращения: 05.06.2020). - Режим доступа : по подписке.
 3. Лима-де-Фариа А., Похвала 'глупости' хромосомы. Исповедь непокорной молекулы / Лима-де-Фариа А. ; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - 315 с. - ISBN 978-5-9963-1994-7 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996319947.html> (дата обращения: 05.06.2020). - Режим доступа : по подписке.
- б) дополнительная литература:**
4. Кильчевский А.В., Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т. 4. Биотехнология селекции растений. Геномика и генетическая инженерия / науч. ред. А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева - Минск : Белорус. наука, 2014. - 653 с. - ISBN 978-985-08-1791-4 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850817914.html> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа : по подписке.
 5. Вентер, К. Расшифрованная жизнь. Мой геном, моя жизнь / К. Вентер ; перевод с английского Л. Образцовой, П. Образцова. - эл. изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 467 с. - ISBN 978-5-9963-2910-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/66246> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
 6. Кэри, Н. Мусорная ДНК. Путешествие в темную материю генома / Н. Кэри. - Москва : Лаборатория знаний, 2016. - 339 с. - ISBN 978-5-00101-430-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/90247> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. ЭБС «Консультант студента»
2. «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
3. База данных рефератов и цитирования SCOPUS
4. Электронный информационный ресурс ClinicalKey
5. <http://elibrary.ru> eLibrary – Научная электронная библиотека
6. <http://library.1spbgmu.ru> – Фундаментальная библиотека ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова
7. <https://ddbj.nig.ac.jp> - база данных ДНК Японии
8. <https://ncbi.nlm.nih.gov> - Национальный центр биотехнологической информации США
9. <https://ebi.ac.uk> - Европейский биоинформатический институт

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Характеристика особенностей технологий обучения в Университете

В ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова освоение образовательных программ проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Имеются электронные библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам, а также к иным информационным ресурсам База тестовых заданий и справочных материалов создана в программе academicNT.

10.2 Особенности работы обучающегося по освоению дисциплины

Обучающиеся при изучении учебной дисциплины используют образовательный контент, а также методические указания по проведению определенных видов занятий, рекомендации и пособия по данной дисциплине по работе с ним, разработанные профессорско-преподавательским составом (ППС) кафедры.

Успешное усвоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной работы. Обучающийся должен активно участвовать в выполнении видов практических работ, определенных для данной дисциплины. Проводимые на практических занятиях различных модульных тестирований и дают возможность непосредственно понять алгоритм применения теоретических знаний, излагаемых на лекциях и в учебниках.

Следует иметь в виду, что все разделы и темы дисциплины представлены в дидактически проработанной последовательности, что предусматривает логическую стройность курса и продуманную систему усвоения обучающимися учебного материала, поэтому нельзя приступать к изучению последующих тем (разделов), не усвоив предыдущих.

10.3 Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы в процессе освоения дисциплины

Вид работы	Контроль выполнения работы
Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	Собеседование
Работа с учебной и научной литературой	Собеседование
Ознакомление с видеоматериалами электронных ресурсов	Собеседование
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	Собеседование
Работа с тестами и вопросами для самопроверки	Собеседование
Подготовка ко всем видам контрольных испытаний	Собеседование

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- компьютерные обучающие программы;
- тренинговые и тестирующие программы;
- электронные базы данных;

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование аудиторий, адрес	Перечень оборудования	Адрес
	Общее и специальное оборудование	
1	2	3

Аудитория 4	<p>Учебная комната № 4 (комп.класс) Доска -1 шт. Стол – 15 столов Стулья – 34 шт Персональные компьютеры на базе процессора Intel® Core™ i3-10100 с 22’’ мониторами и оснащенные веб-камерами и звуковой системой. Все компьютеры имеют выход в сеть интернет и подключены к доменной сети университета.– 14 шт Интерактивная панель Lumien – 1 шт</p>	<p>197022, г. Санкт-Петербург. ул. Льва Толстого д. 6-8, лит. К, здание учебно-хозяйственного корпуса, № 275, 4этаж</p>
Аудитория 8	<p>Учебная комната № 8 (комп.класс) Доска -2 шт. Стол – 14 столов Стулья – 30 шт Персональные компьютеры на базе процессора Intel® Core™ i3-10100 с 22’’ мониторами и оснащенные веб-камерами и звуковой системой. Все компьютеры имеют выход в сеть интернет и подключены к доменной сети университета.– 14 шт. Проектор-1шт. Интерактивная доска-1шт.</p>	<p>197022, г. Санкт-Петербург. ул. Льва Толстого д. 6-8, лит. К здание учебно-хозяйственного корпуса, № 277, 4этаж</p>

Аудитория 10	Доска -1 шт. Стол – 15 столов Стулья – 34 шт Персональные компьютеры на базе процессора Intel® Core™ i3-10100 с 22’’ мониторами и оснащенные веб-камерами и звуковой системой. Все компьютеры имеют выход в сеть интернет и подключены к доменной сети университета.– 14 шт Интерактивная панель поддерживающая ОС Android и OPS Windows 10. – 1 шт	197022, г. Санкт-Петербург. ул. Льва Толстого д. 6-8, лит. К здание учебно-хозяйственного корпуса, № 278, 4этаж
--------------	---	---

Заведующий кафедрой физики, математики и информатики ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, к.ф.м.н. Тишков А.В.

Старший преподаватель кафедры физики, математики и информатики ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, Омирова Н.И.

Младший научный сотрудник НИЦ биоинформатики НОИ биомедицины ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, Буг Д.С.

Рецензент:

Заведующий лабораторией: НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге / Санкт-Петербургская школа физико-математических и компьютерных наук, к.м.н. Порозов Ю.Б.

Б1.В.2 Биоинформатика

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины является получение обучающимися знаний и практических навыков, позволяющих проводить эффективный поиск биологической информации, анализ и сравнение генетических данных, исследование филогении, генерацию гипотез о механизмах молекулярно-генетических процессов на основе биоинформатического анализа.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

Освоение методов и средств математики и информатики для решения задач фундаментальной и прикладной медицины.

Формирование способности корректно интерпретировать результаты работы биоинформатических программ и пайплайнов.

Приобретение умений и навыков самостоятельной научно-педагогической деятельности в области фундаментальной медицины.

Приобретение умений и навыков критического анализа и оценки современных научных достижений, в том числе в междисциплинарных областях.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Студент, освоивший программу дисциплины «Медицинская информатика», должен обладать следующими компетенциями:

Системно-аналитическая деятельность и информационно-коммуникационные технологии	ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ОПК-6.ИД1 – Использует современные компьютерные технологии в работе с профессиональными базами данных
		ОПК-6.ИД2 - Проводит статистический анализ данных с помощью компьютерных программ и интерпретирует результаты для решения профессиональных задач
		ОПК-6.ИД3 – Применяет современные компьютерные технологии при представлении результатов новых разработок
	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	ОПК-7.ИД1 - Определяет цели и задачи исследования, выбирает методы для проведения научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со сферой профессиональной деятельности
ОПК-7.ИД2 - Способен оформлять научные публикации, отчеты, патенты и доклады, проводить семинары		
ОПК-7.ИД3 - Обеспечивает меры производственной безопасности при решении конкретной задачи		

Разработка и реализация	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его	УК-2. ИД1 – Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
-------------------------	--	---

проектов	жизненного цикла	УК-2. ИД2 – Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
		УК-2. ИД3 – Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости
		УК-2. ИД4 – Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования
		УК-2. ИД5 – Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоинформатика» изучается в 3 семестре и относится к базовой части Блока Б1. Является обязательной дисциплиной. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Аудиторные занятия (всего)	66	66
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекции (Л)	-	-
Практические (П)	66	66
Самостоятельная работа (СР) (всего)	42	42
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость	часы	108
	зачетные единицы	3

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

5.1 Учебно-тематическое планирование дисциплины

№ п/п	Разделы дисциплины	Контактная работа, академ.час.			СРС	Всего
		Л	ПЗ	ЛР		
1.	Введение в биоинформатику и функциональную геномику	-	6	-	2	8
2.	Банки данных биологических последовательностей	-	14	-	10	24

3.	Алгоритмы поиска последовательностей	-	10	-	6	16
4.	Множественное выравнивание последовательностей	-	12	-	8	20
5.	Молекулярная филогения и эволюция	-	12	-	8	20
6.	Основы протеомики	-	12	-	8	20
Итого		-	66	-	42	108

5.2 Содержание по темам (разделам) дисциплины

№ п / п	Наименование темы (раздела) дисциплины*	Содержание темы (раздела)	Формируемые компетенции
1	Введение в биоинформатику и функциональную геномику	Цели и задачи биоинформатики. Связь биоинформатики с другими естественными науками. Основные инструменты. Интернет. HTML. Поисковые системы.	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)
2	Банки данных биологических последовательностей	Базы данных. Электронные библиотечные ресурсы. Биологическая классификация и номенклатура. Определение аминокислотного состава белков и предсказание их возможных свойств, функций, локализации. Основы структур баз данных (записи, поля, объекты). Классификация баз по способу заполнения (автоматические, архивные, курируемые). Основные базы данных: GenBank, EMBL, SwissProt, TrEMBL, PIR, PDB. Базы, содержащие результаты глобальных экспериментов по анализу экспрессии, протеомике, и т.п. Банки белковых семейств (SCOP, Prosite, ProDom, PFAM, InterPro). Метаболические базы данных. Генетические банки (физические карты, OMIM). Специализированные банки данных.	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)

3	Алгоритмы поиска последовательностей	Знакомство с семейством программ, служащих для поиска гомологов белков и нуклеиновых кислот по имеющейся первичной последовательности. Изучение функциональных особенностей основных групп программ: нуклеотидные (megablast, dmegablast, blastn), белковые (blastp, cdart, rpsblast, psi-blast, phi-blast), транслирующие (blastx, tblastn, tblastx).	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)
4	Множественное выравнивание последовательностей	Принципы выравнивания последовательностей. Понятие гомологии. Ортологи и паралоги. Расчёт оценки выравнивания (Score). Сходство последовательностей (идентичность, консервативность). Матрицы замен (PAM, BLOSUM). Глобальное и локальное выравнивание. Оптимизация выравнивания. BLAST (интерфейс, алгоритм). Инструмент для поиска удаленных эволюционных взаимоотношений PSI-BLAST. Программы для проведения множественного выравнивания (ClustalW, MUSCLE, Toffee, Mafft). Домены и профили. Регулярные выражения. БД для поиска мотивов в белках PROSITE. БД по анализу белковых семейств PFAM.	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)

5	Молекулярная филогения и эволюция	<p>Филогения и эволюционные деревья. Принципы биологической таксономии эукариот и прокариот. База данных прокариотических геномов Genome Taxonomy Database. Филогенетические модели. Источники изменчивости генетической информации (делеции, дупликации, рекомбинации, транслокации, инверсии, перемещения мобильных генетических элементов, горизонтальный перенос, геномные мутации). Концепция молекулярных часов. Филогенетические деревья. Алгоритмы построения филогенетических деревьев. Топология. Программы для исследования эволюции генов и белков: MEGA, NCBI TreeViewer, FigTree.</p>	<p>ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)</p>
6	Основы протеомики	<p>Базовые понятия макромолекулярной организации и структуры: иерархические уровни белковой организации (вторичная, третичная и четвертичная), структурные мотивы и фолды, пространственная организация доменов, классификация фолдинга. Методы получения трехмерной структуры белка: кристаллография, ЯМР, криоэлектронная микроскопия. PDB. Структура записи PDB. Визуализация, анализ структурных особенностей, моделирование. Оценка качества белковых структур, торсионные углы, график Рамачандрана. Отношение структуры и функции. Гомология и схожесть белков, контроль качества моделей гомологии.</p>	<p>ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)</p>

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

а) основная литература:

Финкельштейн, А. А. Физика белка : курс лекций с цветными стереоскопическими иллюстрациями и задачами с решениями: учеб. пособие / А. А. Финкельштейн, О. Б. Птицын. - 3-е изд. - М.: КДУ, 2012. - 456 с. - ISBN 5-98227-065-2.

Сингер, М. Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг : В 2-х томах. Том 1, 2. Пер. с англ. — М.: Мир, 1998. — 391 с. — ISBN 5-03-002850-1.

Леск, А. Введение в биоинформатику. / А. Леск, Н. Аникин - 2-е изд.- М.: БИНОМ, Лаборатория знаний. 2017. - 318 с. - ISBN 978-5-9963-1614-4.

Мушкамбаров, Н.Н. Молекулярная биология. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. / Н. Н. Мушкамбаров, С. Л. Кузнецов - М.: МИА. - 2007 г. - 536 с. - ISBN 5-89481-618-1.

б) дополнительная литература:

Часовских, Н.Ю.: Биоинформатика. Учебник. / Н. Ю. Часовских Н., Е. В. Панченко - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020 г. - 352 с. ISBN: 978-5-9704-5542-5

Стефанов, В. Е. Биоинформатика : учебник для академического бакалавриата / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко.- М.: Юрайт. - 2021 г. - 252 с. - ISBN 978-5-9916-6986-3, 978-5-534-00860-9.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий практического типа по темам (разделам)

Тема (№разделов)	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства, в акад. час
1	Введение в биоинформатику и функциональную геномику	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Собеседование - 2 ч.
2	Банки данных биологических последовательностей	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Собеседование - 2 ч.
3	Алгоритмы поиска последовательностей	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Собеседование - 2 ч.
4	Множественное выравнивание последовательностей	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Собеседование - 2 ч.
5	Молекулярная филогения и эволюция	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Собеседование - 2 ч.
6	Основы протеомики	ОПК-6 (ИД1, ИД2, ИД3) ОПК-7 (ИД1, ИД2, ИД3) УК-2 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5)	Собеседование - 2 ч.

Вид промежуточной аттестации	Зачёт
------------------------------	-------

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Зачет			
№ п/ п	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания

<p>Промежуточная аттестация с использованием билетов, определяющих уровень теоретических знаний</p>	<p>Перечень вопросов по пройденным темам</p>	<p>Оценка теоретических знаний: 5 баллов – «отлично» 4 балла – «хорошо» 3 балла - «удовлетворительно» 2 балла - «неудовлетворительно»</p> <p>Оценка <i>«отлично»</i> выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает вопросы, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если его ответ в полной мере раскрывает вопросы, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.</p> <p>Оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если не раскрыты вопросы, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленные вопросы, не высказывает</p>
---	--	--

2.	Всего баллов за промежуточную аттестацию	от 25 до 40 баллов: - отлично «5» - 36–40 б. - хорошо «4» - 31–35 б. - удовлетворительно «3» -25-30 б. - неудовлетворительно 0–24 б.
3.	Итоговая оценка за дисциплину	Итоговая оценка за дисциплину выставляется по результатам суммы текущей и промежуточной аттестации: 0–60 баллов - неудовлетворительно 61-73балла - удовлетворительно 74–84 балла - хорошо 85–100 баллов - отлично

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Контрольные вопросы к собеседованию:

Основные биоинформатические базы данных.

Форматы представления данных в биоинформатике.

Выравнивания последовательностей: классификация, инструменты. Матрицы замен.

Глобальное и локальное парное выравнивание: алгоритмы.

Глобальное и локальное множественное выравнивание: алгоритмы.

Гомология, определения паралогов и ортологов.

Алгоритм BLAST: E-value, score.

Модификации алгоритма BLAST.

Базы данных и программы для определения структурных мотивов и доменов белков.

Принципы биологической таксономии эукариот и прокариот.

Филогенетические модели, алгоритмы построения филогенетических деревьев.

Базовые понятия макромолекулярной организации и структуры. Структурные мотивы и фолды.

Методы получения трёхмерной структуры белка.

Базы данных трёхмерных структур, формат PDB.

Валидация белковых структур.

Моделирование белков по гомологии и первичной последовательности.

Подготовка белка к молекулярной динамике: протонирование, релаксация, подбор ротамеров.

Основы молекулярной динамики.

Области применения квантовых законов.

Молекулы воды.

Силовые поля.

Оценка стабильности структуры по результатам молекулярной динамики (RMSD, RMSF, радиус гирации, число внутримолекулярных водородных связей).

Фармакопоиск. Виртуальный и реальный скрининг.

Оценка фармакологических и побочных эффектов лекарственных препаратов *in silico*.

Молекулярный докинг.

Примеры практических заданий:

Используя базу данных Entrez Protein NCBI, найдите следующую информацию для белка HBB:

- 1) Последовательность белка в FASTA формате;
- 2) Какова длина белка?
- 3) Какая модификация была найдена в позиции 142 и из какого ресурса взята эта информация?
- 4) Какие позиции белка образуют активный сайт для связывания с гемом?
- 5) Сколько сайтов гликозилирования показано в белке? И из какого ресурса взяты эти данные?

Построение филогенетических деревьев.

- Откройте NCBI и найдите в Conserved Domain Database характерные домены Lipocalin (globin или ген вашего интереса)
- Выберите домен и перформатируйте набор последовательностей в mFasta.
- Сохраните в файл .txt. (20 последовательностей)
- Найдите в NCBI видовую принадлежность последовательностей и отметьте это в названии.
- Используйте метод ближайшего соседа (NJ) или UPGMA и Maximum Parsimony для установления филогенетических взаимоотношений. (здесь также нужна бутстрэп-поддержка)
- Изучите меню как выглядит дерево классической формы, а также радиальное и круговое. Какая форма теперь кажется вам более наглядной? Включите мультиветвистые узлы. Что изменилось?
- Как полученные древа согласуются друг с другом и с вашими знаниями о филогении организмов?

Образец зачетного билета:

Образец билета для зачета:

<p>ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ Кафедра физики, математики и информатики</p>
<p>Дисциплина «Биоинформатика»</p>
<p>Билет для сдачи зачета № 10</p>
<p>Основные биоинформатические базы данных.</p> <p>Валидация белковых структур</p>
<p>Утверждаю: Зав. кафедрой Тишков А.В. <i>(подпись)</i></p>
<p>« » 20 года</p>

7.4 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизованных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин. Формирование части компетенций осуществляется в ходе всех видов занятий, практики а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации.

7.4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования.
 2. Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации высшего профессионального образования.
 3. Положение об организации и проведении текущего контроля знаний и промежуточной аттестации интернов, ординаторов факультета последипломного образования в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.
 4. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.
 5. Положение о балльно-рейтинговой системе для обучающихся по образовательным программе
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Финкельштейн, А. А. Физика белка : курс лекций с цветными стереоскопическими иллюстрациями и задачами с решениями: учеб. пособие / А. А. Финкельштейн, О. Б. Птицын. - 3-е изд. - М.: КДУ, 2012. - 456 с. - ISBN 5-98227-065-2.

Сингер, М. Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг : В 2-х томах. Том 1, 2. Пер. с англ. — М.: Мир, 1998. — 391 с. — ISBN 5-03-002850-1.

Леск, А. Введение в биоинформатику. / А. Леск, Н. Аникин - 2-е изд.- М.: БИНОМ, Лаборатория знаний. 2017. - 318 с. - ISBN 978-5-9963-1614-4.

Мушкамбаров, Н.Н. Молекулярная биология. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. / Н. Н. Мушкамбаров, С. Л. Кузнецов - М.: МИА. - 2007 г. - 536 с. - ISBN 5-89481-618-1.

б) дополнительная литература:

Часовских, Н.Ю.: Биоинформатика. Учебник. / Н. Ю. Часовских Н., Е. В. Панченко - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020 г. - 352 с. ISBN: 978-5-9704-5542-5

Стефанов, В. Е. Биоинформатика : учебник для академического бакалавриата / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко.- М.: Юрайт. - 2021 г. - 252 с. - ISBN 978-5-9916-6986-3, 978-5-534-00860-9.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

ЭБС «Консультант студента»
«Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
База данных рефератов и цитирования SCOPUS
Электронный информационный ресурс ClinicalKey

<http://elibrary.ru> eLibrary – Научная электронная библиотека
<http://library.lspbgmu.ru> – Фундаментальная библиотека ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова
<https://ddbj.nig.ac.jp> - база данных ДНК Японии
<https://ncbi.nlm.nih.gov> - Национальный центр биотехнологической информации США
<https://ebi.ac.uk> - Европейский биоинформатический институт

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронные базы данных:

ЭБС «Консультант студента»

«Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»

База данных рефератов и цитирования SCOPUS

Электронный информационный ресурс ClinicalKey

<http://elibrary.ru> eLibrary – Научная электронная библиотека

<http://library.lspbgmu.ru> – Фундаментальная библиотека ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова

<https://ddbj.nig.ac.jp> - база данных ДНК Японии

<https://ncbi.nlm.nih.gov> - Национальный центр биотехнологической информации США

<https://ebi.ac.uk> - Европейский биоинформатический институт

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Характеристика особенностей технологий обучения в Университете

В ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова освоение образовательных программ проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Имеются электронные библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам, а также к иным информационным ресурсам База тестовых заданий и справочных материалов создана в программе academicNT.

11.2 Особенности работы обучающегося по освоению дисциплины

«Биоинформатика»

Обучающиеся при изучении учебной дисциплины используют образовательный контент, а также методические указания по проведению определенных видов занятий, рекомендации и пособия по данной дисциплине по работе с ним, разработанные профессорско-преподавательским составом (ППС) кафедры.

Успешное усвоение учебной дисциплины «**Биоинформатика**» предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной работы. Обучающийся должен активно участвовать в выполнении видов практических работ, определенных для данной дисциплины. Проводимые на практических занятиях различных модульных тестирований и дают возможность непосредственно понять алгоритм применения теоретических знаний, излагаемых на лекциях и в учебниках. Следует иметь в виду, что все разделы и темы дисциплины «**Биоинформатика**» представлены в дидактически проработанной последовательности, что предусматривает логическую стройность курса и продуманную систему усвоения обучающимися учебного материала, поэтому нельзя приступать к изучению последующих тем (разделов), не усвоив предыдущих.

11.3 Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы в процессе освоения дисциплины

Вид работы	Контроль выполнения работы
Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	Собеседование
Работа с учебной и научной литературой	Собеседование
Ознакомление с видеоматериалами электронных ресурсов	Собеседование
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	Собеседование
Собеседование	Собеседование
Работа с тестами и вопросами для самопроверки	Собеседование
Подготовка ко всем видам контрольных испытаний	Собеседование

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Медицинская информатика»

Наименование аудиторий, адрес	Перечень оборудования	Адрес
	Общее и специальное оборудование	
1	2	3
Аудитория 4	Учебная комната № 4 (комп.класс) Доска -1 шт. Стол – 15 столов Стулья – 34 шт Персональные компьютеры на базе процессора Intel® Core™ i3-10100 с 22’’ мониторами и оснащенные веб-камерами и звуковой системой. Все компьютеры имеют выход в сеть интернет и подключены к доменной сети университета.– 14 шт Интерактивная панель Lumien – 1 шт	197022, г. Санкт-Петербург. ул. Льва Толстого д. 6-8, лит. К, здание учебно-хозяйственного корпуса, № 275, 4этаж

Аудитория 8	Учебная комната № 8 (комп.класс) Доска -2 шт. Стол – 14 столов Стулья – 30 шт Персональные компьютеры на базе процессора Intel® Core™ i3-10100 с 22” мониторами и оснащенные веб-камерами и звуковой системой. Все компьютеры имеют выход в сеть интернет и подключены к доменной сети университета.– 14 шт. Проектор-1шт. Интерактивная доска-1шт.	197022, г. Санкт-Петербург. ул. Льва Толстого д. 6-8, лит. К здание учебно-хозяйственного корпуса, № 277, 4этаж
Аудитория 10	Доска -1 шт. Стол – 15 столов Стулья – 34 шт Персональные компьютеры с 22” мониторами и оснащенные веб-камерами и звуковой системой. Все компьютеры имеют выход в сеть интернет и подключены к доменной сети университета.– 14 шт Интерактивная панель поддерживающая ОС Android и OPS Windows 10. – 1 шт	197022, г. Санкт-Петербург. ул. Льва Толстого д. 6-8, лит. К здание учебно-хозяйственного корпуса, № 278, 4этаж

Разработчик:

Заведующий кафедрой физики, математики и информатики ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, к.ф.м.н. Тишков А.В.

Старший преподаватель кафедры физики, математики и информатики ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, Омирова Н.И.

Младший научный сотрудник НИЦ биоинформатики НОИ биомедицины ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, Буг Д.С.

Рецензент: Заведующий лабораторией:НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге / Санкт-Петербургская школа физико-математических и компьютерных наук, к.м.н. Порозов Ю.Б.

Дисциплины по выбору студента:

Б1 В. ДВ.1. Личностное и профессиональное развитие

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели преподавания дисциплины.

Построение целостной системы формирования ответственности за прогнозирование развития собственного “Я”, навыков планирования развития и использования трудового потенциала, достижения карьерного роста, преодоления рисков и устранения угроз в обеспечении эффективного профессионального развития в современных условиях.

1.2. Задачи дисциплины.

1. Побуждение потребности в личностном и профессиональном росте и развитии.
2. Обучение целеполаганию, планированию и расстановке приоритетов.
3. Ознакомление с методами самоорганизации, самомотивации и саморазвития.
4. Формирование положительного отношения к себе, осознание себя как индивидуальности, уверенности в своих способностях применительно к реализации себя в будущей профессии.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих универсальных компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника; индикаторы достижения компетенций
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни УК-6. ИД1 - Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания УК-6. ИД2 - Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям УК-6. ИД3 – Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.1 «Личностное и профессиональное развитие» относится к дисциплинам по выбору (ДВ) вариативной части (В) блока (Б1) дисциплин и изучается в четвертом семестре.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ

РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

	Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр
			III
	Аудиторные занятия (всего)	36	36
	в том числе:		
	Лекции	18	18
	Практические занятия	18	18
	Самостоятельная работа	36	36
	Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
	Общая трудоемкость цикла (часы / зачетные единицы)	72 (2)	72 (2)

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

5.1 Учебно-тематическое планирование дисциплины

Наименование темы (раздела)	Контактная работа, академ. ч.		Самостоя- тельная работа, академ. ч	Всего
	занятия лекцион- ного типа (лекции)	занятия практические		
Раздел (тема) 1. Личностное развитие человека	4	4	9	17
Раздел (тема) 2. Профессиональное развитие и конкурентоспособность	4	4	9	17
Раздел (тема) 3. Развитие карьеры в профессиональной деятельности	4	4	9	17
Раздел (тема) 4. Эффективность управления профессиональным развитием	6	6	9	21

5.2 Содержание по темам дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела	Формируемые компетенции; индикаторы достижения компетенций
1	Раздел (тема) 1. Личностное развитие человека	Движущие силы и условия развития личности. Периодизация развития индивида, личности и индивидуальности. Индивидуальные свойства человека и их роль в развитии личности. Теории личности и ее актуальные проблемы	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки УК-6.1 – 6.3
2	Раздел (тема) 2. Профессиональное развитие и	Соотношение личности и профессии.	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной

	конкурентоспособность	Особенности профессионального развития личности. Проблема периодизации профессионального развития личности	деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки УК-6.1 – 6.3
3	Раздел (тема) 3. Развитие карьеры в профессиональной деятельности	Условия успешной карьеры. Виды карьеры. Шаги построения профессиональной карьеры. Роль самомаркетинга в построении успешной карьеры. Образование через всю жизнь	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки УК-6.1 – 6.3
4	Раздел (тема) 4. Эффективность управления профессиональным развитием	Технологии повышения эффективности управления профессиональным развитием	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки УК-6.1 – 6.3

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛИЧНОСТНОЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ»

6.1. Основная литература:

1. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник для студентов / Н. И. Вишняков [и др.]. - 9-е изд., испр. и доп. - М.: МЕДпресс-информ, 2018. - 880 с.
2. Лисицын Ю.П., Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс]: учебник / Ю. П. Лисицын, Г. Э. Улумбекова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 544 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970432914.html?SSr=030134159c1022b3673f505khiga>
3. Решетников А.В., Экономика здравоохранения [Электронный ресурс] / Решетников А.В. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970431368.html?SSr=030134159c1022b3673f505khiga>

6.2. Дополнительная литература:

1. УК 1523 Основы экономики здравоохранения: учеб. пособие для мед. вузов / [Н.И. Вишняков и др.]; под ред. Н. И. Вишнякова, В. А. Миняева. - М. : МЕДпресс-информ, 2008. - 144 с. : ил., табл. - 104 экз.
2. УК 1535 Общественное здоровье и здравоохранение : учебник для студентов / [Л. А. Алексеева, Н. И. Вишняков, В. Л. Гончаренко и др.] ; под ред. В. А. Миняева, Н. И. Вишнякова. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : МЕДпресс-информ, 2009. - 655 с. : ил., табл. – 297 экз.
3. Двойников С.И., Организационно-аналитическая деятельность [Электронный ресурс] : учебник / С. И. Двойников и др.; под ред. С. И. Двойникова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 480 с. -

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://panor.ru/magazines/glavvrach.html> (сайт журнала «Главврач»)
2. <http://e.zdravohrana.ru/> (сайт журнала «Здравоохранение»)

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛИЧНОСТНОЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и количества академических часов для проведения занятий клинического практического типа по темам (разделам)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства для проведения занятий, академ. ч
			очная
1	Раздел (тема) 1. Личностное развитие человека	УК-6. ИД УК-6.1 – 6.3	Собеседование – 1 Модульный тест -1
2	Раздел (тема) 2. Профессиональное развитие и конкурентоспособность	УК-6. ИД УК-6.1 – 6.3	Собеседование - 1 Модульный тест -1 Проверка рефератов, докладов на заданные темы -2
3	Раздел (тема) 3. Развитие карьеры в профессиональной деятельности	УК-6. ИД УК-6.1 – 6.3	Собеседование - 1 Модульный тест -1 Проверка рефератов, докладов на заданные темы -2
4	Раздел (тема) 4. Эффективность управления профессиональным развитием	УК-6. ИД УК-6.1 – 6.3	Собеседование - 1 Модульный тест -1
Вид промежуточной аттестации			Зачет

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

№ п / п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания
1	Зачет	выполнение тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации с использованием	Система стандартизированных заданий (тестов)	<i>Описание шкалы оценивания тестирования:</i> – от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно; – от 50 до 69,9% – удовлетворительно;

	тестовых систем)		– от 70 до 89,9% – хорошо; – от 90 до 100% – отлично
--	------------------	--	---

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Тема 1. Личностное развитие человека

Вопросы (собеседование):

1. Какие факторы влияют на развитие личности?
2. Что такое «личность»? Чем понятие «личность» отличается от понятия «индивид»?
3. Что понимают под движущими силами развития личности?
4. Перечислите основные условия развития личности.
5. Какие индивидуальные свойства человека Вам известны?
6. Какие теории личности Вам известны?
7. Что понимают под двухфакторной детерминацией развития?
8. Охарактеризуйте принцип стремления к напряжению.
9. Охарактеризуйте принцип стремления к равновесию.
10. Охарактеризуйте принцип саморазвития личности.

Образцы тестовых заданий:

1. К факторам развития личности относятся:
 - a. Органические предпосылки
 - b. Среда
 - c. Сама личность
 - d. Все ответы верны
2. Автором теории конвергенции двух факторов является:
 - a. Штерн
 - b. Фрейд
 - c. Фромм
 - d. Павлов
3. Автором теории конфронтации двух факторов является:
 - a. Штерн
 - b. Фрейд
 - c. Фромм
 - d. Павлов
4. При решении вопроса о движущих силах развития личности происходит переход от рассмотрения личности как объекта общественного развития к:
 - a. изучению мотивации развития и различных проявлений активности личности
 - b. изучению предпосылок развития личности
 - c. изучению социокультурных факторов развития личности
 - d. взаимодействию биологического и социального, их противоборству
5. Своего рода *проверкой* представлений о движущих силах развития личности является разработанная на их основе:
 - a. концепция периодизации развития личности
 - b. концепция верификации развития личности
 - c. концепция формализации становления личности
 - d. концепция объективизации социокультурного развития личности
6. Принцип стремления к напряжению – персонологический подход к личности. К числу этих теорий относится:
 - a. положение о системе внутриличностного напряжения как источнике мотивации в теории К. Левина

- b. представление о когнитивном диссонансе Л. Фестингера
 - c. представление о стремлении к компенсации дефекта как движущей силе развития личности в индивидуальной психологии А. Адлера
 - d. концепция самоактуализирующейся личности А. Маслоу
7. Общими чертами в понимании движущих сил развития личности являются:
- a. постулирование существования некоего единого «первоисточника» развития личности, неизменного и запрятанного в глубинах индивида (либидо в теории З. Фрейда, самоактуализация в концепции А. Маслоу)
 - b. преобладание формального, чисто динамического описания движущих сил развития личности над содержательным их анализом и отсутствие адекватного подхода к изучению их общественно-исторической обусловленности
 - c. постулирование положения о подчиненности активности субъекта некоторой конечной заранее предустановленной цели, а тем самым и понимание человека как преимущественно адаптивного существа
 - d. все ответы верны
8. Положение о существовании источника саморазвития деятельности в самом процессе движения деятельности конкретизировали:
- a. Узнадзе
 - b. Божович
 - c. Лисина
 - d. Асеев
 - e. Все ответы верны
9. В схеме системной детерминации развития личности выделяют следующие моменты:
- a. индивидуальные свойства человека как предпосылки развития личности
 - b. социально-исторический образ жизни как источник развития личности
 - c. совместная деятельность как основание осуществления жизни личности в системе общественных отношений
 - d. все ответы верны
10. Дж. Келли является основоположником:
- a. Когнитивной теории личности
 - b. Гуманистической теории личности
 - c. Деятельностной теории личности
 - d. Диспозициональной теории личности

Тема 2. Профессиональное развитие и конкурентоспособность

Вопросы (собеседование):

1. Какие особенности профессионального развития личности Вам известны?
2. Какие периоды профессионального развития личности Вам известны?
3. В чем заключается отрицательное воздействие профессионального развития?
4. В каких направлениях осуществляется формирование мотивации профессиональной деятельности?
5. Каковы аспекты формирования познавательных структур в процессе профессионального развития?
6. Какие качества субъекта называются профессионально важными?
7. Каковы основные этапы формирования профессиональных способностей в процессе овладения профессией?
8. Каким образом происходит развитие личностных особенностей под влиянием профессии?
9. В чем заключается механизм возникновения профессиональной деформации?
10. В каких сферах жизнедеятельности человека может проявляться профессиональная деформация? Каким образом деформация влияет на поведение человека?

Образцы тестовых заданий:

1. Периодизация развития человека Сьюпера охватывает:
 - a. 5 этапов
 - b. 10 этапов
 - c. 7 этапов
 - d. 4 этапа
2. Профессиональное становление необходимо рассматривать как:
 - a. Временный процесс
 - b. Ситуативный процесс
 - c. Закономерный процесс
 - d. Процесс, длящийся всю жизнь
3. Необходимым и самым длительным этапом социализации личности является:
 - a. Профессиональная деятельность
 - b. Социальная активность
 - c. Физические нагрузки
 - d. Все ответы верны
4. К какому из этапов профессионального пути по Сьюперу относится следующая фраза: «Юноши и девушки пытаются разобраться и определиться в своих потребностях, интересах, способностях, ценностях и возможностях»?
 - a. Этап роста
 - b. Этап исследования
 - c. Этап упрочения карьеры
 - d. Этап сохранения достигнутого
5. Для этапа упрочения карьеры по Сьюперу характерно:
 - a. работники стараются занять прочное положение в выбранной ими деятельности
 - b. наблюдается тенденция к сохранению выбранного рода занятий
 - c. в трудовой биографии человека эти годы часто оказываются наиболее творческими
 - d. Все ответы верны
6. Фаза адепта выделена среди этапов профессионального пути:
 - a. Е.А. Климовым
 - b. Хейвигхерстом
 - c. Д. Сьюпером
 - d. Т.В. Кудрявцевой
7. Приспособленческая стадия в профессиональную деятельность предполагает:
 - a. адаптацию к новым жизненным социокультурным реалиям
 - b. профессиональная деятельность происходит по отработанной схеме, творческая активность слабая, на бытовом уровне
 - c. стимулирование различных форм самостоятельности и активности
 - d. формирование навыков самообладания эмоциональной саморегуляции
 - e. все ответы верны
8. Практическая реализация профессионального становления будущего специалиста включает:
 - a. субъектную реализацию личностно-профессионального становления специалиста
 - b. умение осуществлять необходимую коррекцию на основе самоанализа профессиональной и жизненной деятельности
 - c. усиление роли профессиональных знаний в личностном, жизненном и профессиональном плане
 - d. систематизацию взглядов и установок в отношении жизненного и профессионального путей

- е. все ответы верны
- 9. Профессионализация или профессиональная адаптация включает:
 - а. вхождение и освоение профессии
 - б. профессиональное самоопределение
 - в. приобретение профессионального опыта
 - г. развитие свойств и качеств личности, необходимых для квалифицированного выполнения профессиональной деятельности
 - е. все ответы верны
- 10. Успешность профессионального становления определяется следующими показателями:
 - а. активность личности
 - б. фактор осознанности себя как профессионала
 - в. способность к саморазвитию
 - г. наличие профессионально важных качеств и способностей
 - е. все ответы верны

Примерные темы рефератов (докладов):

1. Конкурентоспособность как показатель личностно-профессионального роста
2. Конкурентоспособность молодых специалистов
3. Условия формирования конкурентоспособности личности в сфере профессиональной деятельности
4. Показатели конкурентоспособности будущего специалиста
5. Профессионально-личностное развитие в отечественных и зарубежных концепциях
6. Становление личности профессионала в концепциях отечественных исследователей
7. Процесс профессионализации личности
8. Психологические барьеры профессионального развития личности
9. Кризисы профессионального становления личности
10. Профессиональная деформация личности

Тема 3. Развитие карьеры в профессиональной деятельности

Вопросы (собеседование):

1. Дайте определение термину «карьера»
2. Назовите основные подходы к изучению вопросов карьеры
3. Перечислите этапы профессионального становления
4. Как соотносятся понятия «жизненный путь», «карьерный рост», «жизненный цикл»?
5. Перечислите основные типы карьеры
6. Назовите основные модели карьеры
7. Перечислите условия и факторы, влияющие на карьеру
8. Охарактеризуйте модель карьеры «трамплин»
9. Охарактеризуйте модель карьеры «лестница»
10. Охарактеризуйте модель карьеры «змея»

Примерные темы рефератов (докладов):

1. Теории карьеры
2. Типы стратегий в карьере
3. Мероприятия, обеспечивающие восхождение по социальной лестнице
4. Варианты протекания карьеры
5. Возможные стимулы карьеры
6. Возможные области карьеры
7. Карьера как активная жизненная стратегия
8. Исследования детерминант карьерного выбора и развития карьеры в зарубежных странах
9. Личностные факторы профессиональной карьеры

10. Карьера как социальная модель продвижения

Образцы тестовых заданий:

1. Реализация плана развития карьеры предполагает:
 - a. профессиональное развитие сотрудника
 - b. приобретение требуемой для занятия желаемой должности квалификации
 - c. последовательное занятие должностей, опыт работы на которых необходим для успеха в целевой должности
 - d. все ответы верны
2. Должностной рост – это:
 - a. изменение должностного статуса человека, его социальной роли, степени и пространства должностного авторитета
 - b. рост профессиональных знаний, умений и навыков
 - c. признание профессиональным сообществом результатов труда сотрудника
 - d. признание профессиональным сообществом авторитета в конкретном виде профессиональной деятельности
3. Деловая карьера — поступательное продвижение личности, связанное с ростом:
 - a. профессиональных навыков
 - b. статуса
 - c. социальной роли
 - d. размера вознаграждения
 - e. все ответы верны
4. **Внутриорганизационная карьера** предполагает:
 - a. Обучение
 - b. поступление на работу
 - c. профессиональный рост
 - d. поддержку и развитие индивидуальных профессиональных способностей
 - e. все ответы верны
5. Межорганизационная карьера может быть:
 - a. Общей и профессиональной
 - b. Специализированной и неспециализированной
 - c. Целевой, монотонной
 - d. «трамплин», «лестница», «змея», «перепутье»
6. Для спиральной карьеры характерно:
 - a. работник намечает раз и навсегда желаемый профессиональный статус и достигнув его не стремится к карьерному продвижению в организационной иерархии даже при наличии возможностей улучшения своего социально профессионального и материального положения
 - b. работник мотивирован к перемене видов деятельности и по мере их освоения продвигается по ступеням организационной иерархии
 - c. перемещение с одного вида деятельности в другой происходит стихийно, без видимой логики
 - d. специалист растет до определенного уровня и остается на нем достаточно долго, более семи лет
7. «Специалист растет до определенного уровня и остается на нем достаточно долго, более семи лет» - это положение характеризует:
 - a. Спиральную карьеру
 - b. Мимолетную карьеру
 - c. Монотонную карьеру
 - d. Целевую карьеру
8. «Перемещение с одного вида деятельности в другой происходит стихийно, без видимой логики» - это положение характеризует:
 - a. Спиральную карьеру

- b. Мимолетную карьеру
 - c. Монотонную карьеру
 - d. Целевую карьеру
9. Внутриорганизационная карьера может идти по линии:
- a. вертикальной карьеры — должностной рост
 - b. горизонтальной карьеры — продвижение внутри организации, например, работы в разных подразделениях одного уровня иерархии
 - c. центростремительной карьеры — продвижение к ядру организации, центру управления, все более глубокое включение в процессы принятия решений
 - d. все ответы верны
10. Этап карьеры «продвижение» длится до:
- a. 45 лет
 - b. 40 лет
 - c. 35 лет
 - d. 50 лет

Тема 4. Эффективность управления профессиональным развитием

Вопросы (собеседование):

1. Что понимают под управлением профессиональным развитием?
2. Для чего необходима оценка эффективности профессионального развития?
3. Перечислите основные критерии оценки эффективности профессионального развития
4. Перечислите основные методы оценки эффективности профессионального развития
5. Охарактеризуйте количественные методы оценки эффективности профессионального развития
6. Охарактеризуйте качественные методы оценки эффективности профессионального развития
7. Что понимают под инвестициями в человеческий капитал?
8. Перечислите показатели эффективности программ развития персонала
9. Дайте определение трудовому потенциалу
10. Перечислите основные компоненты трудового потенциала

Образцы тестовых заданий:

1. К элементам трудового потенциала относят:
 - a. Профессиональные знания, умения и навыки, обуславливающие профессиональную компетентность (профессионально-квалификационный потенциал)
 - b. Работоспособность, физическое и душевное здоровье (психофизиологический потенциал)
 - c. Интеллектуальные, познавательные способности (творческий, креативный, когнитивный потенциал)
 - d. Лидерский потенциал – способность увлечь за собой людей, влиять на них
 - e. Все ответы верны
2. В процессе управления карьерой персонала организация получает:
 - a. Повышение производительности труда и снижение текучести персонала
 - b. Высокую деловую репутацию и развитую систему мотивации
 - c. Конкурентные преимущества на рынке труда
 - d. Разветвленную организационную структуру
3. Управление профессиональным развитием персонала – это процесс, направленный на:
 - a. Формирование определенных компетенций сотрудников

- b. Создание корпоративной культуры
 - c. Усовершенствование системы планирования
 - d. Развитие эффективной системы мотивации персонала
4. Западные школы обучения персонала организации не поощряют:
- a. Конкуренцию между обучающимися
 - b. Пассивное освоение знаний
 - c. Отсутствие планов развития карьеры
 - d. Применение знаний на практике
5. Что такое центр оценки потенциала персонала:
- a. набор методик оценки потенциала сотрудников организации
 - b. место, где проводится оценка потенциала сотрудников
 - c. набор методик оценки эффективности выполнения сотрудником своих должностных обязанностей
 - d. Структурное подразделение организации, функцией которого является развитие персонала
6. Трудовой потенциал - это:
- a. часть населения, обладающая физическим развитием, умственными способностями и знаниями, которые необходимы для работы в экономике
 - b. совокупность духовных и физических способностей человека, которые он использует всякий раз, когда создает потребительные стоимости
 - c. способность персонала организации при наличии у него определенных качественных характеристик и соответствующих социально-экономических, организационных условий достигать определенный конечный результат (совокупная дееспособность персонала)
 - d. сформированный и накопленный в результате инвестиций определенный набор знаний, умений и навыков
7. Создать иерархию должностей в организации путем определения относительной ценности одной работы по отношению к другим видам можно с помощью кадровой процедуры:
- a. аттестация работы
 - b. аттестация работника
 - c. аттестация и рационализация рабочего места
 - d. оценка должностей
8. Какой метод может быть рекомендован для аттестации работ в небольшой по численности страховой компании:
- a. классификация работ
 - b. рейтинг баллов
 - c. сравнение факторов
 - d. аттестация работы через время подготовки работника к ее выполнению
9. С помощью какого метода оценки сотрудника можно определить его профессионально-квалификационный уровень:
- a. оценка личных и деловых качеств
 - b. оценка труда
 - c. оценка результатов труда
 - d. комплексная оценка качества работы
10. Основой для выработки и принятия решения по устранению недостатков в организации труда сотрудника является:
- a. оценка личных и деловых качеств
 - b. оценка труда
 - c. оценка результатов труда
 - d. комплексная оценка качества работы.

Образец билета для зачета:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова Министерства здравоохранения РФ»

Кафедра общественного здоровья и здравоохранения с курсом экономики и управления здравоохранением

Дисциплина «Личностное и профессиональное развитие»

Билет для сдачи зачета № 1

1. Автором теории конфронтации двух факторов является:
 - a. Штерн
 - b. Фрейд
 - c. Фромм
 - d. Павлов
2. При решении вопроса о движущих силах развития личности происходит переход от рассмотрения личности как объекта общественного развития к:
 - a. изучению мотивации развития и различных проявлений активности личности
 - b. изучению предпосылок развития личности
 - c. изучению социокультурных факторов развития личности
 - d. взаимодействию биологического и социального, их противоборству
3. Необходимым и самым длительным этапом социализации личности является:
 - a. Профессиональная деятельность
 - b. Социальная активность
 - c. Физические нагрузки
 - d. Все ответы верны
4. К какому из этапов профессионального пути по Сьюперу относится следующая фраза: «Юноши и девушки пытаются разобраться и определиться в своих потребностях, интересах, способностях, ценностях и возможностях»?
 - a. Этап роста
 - b. Этап исследования
 - c. Этап упрочения карьеры
 - d. Этап сохранения достигнутого
5. Для этапа упрочения карьеры по Сьюперу характерно:
 - a. работники стараются занять прочное положение в выбранной ими деятельности
 - b. наблюдается тенденция к сохранению выбранного рода занятий
 - c. в трудовой биографии человека эти годы часто оказываются наиболее творческими
 - d. Все ответы верны
6. Должностной рост – это:
 - a. изменение должностного статуса человека, его социальной роли, степени и пространства должностного авторитета
 - b. рост профессиональных знаний, умений и навыков
 - c. признание профессиональным сообществом результатов труда сотрудника
 - d. признание профессиональным сообществом авторитета в конкретном виде профессиональной деятельности
7. Деловая карьера — поступательное продвижение личности, связанное с ростом:
 - e. профессиональных навыков

- f. статуса
 - g. социальной роли
 - h. размера вознаграждения
 - i. все ответы верны
8. **Внутриорганизационная карьера** предполагает:
- j. Обучение
 - k. поступление на работу
 - l. профессиональный рост
 - m. поддержку и развитие индивидуальных профессиональных способностей
 - n. все ответы верны
9. В процессе управления карьерой персонала организация получает:
- a. Повышение производительности труда и снижение текучести персонала
 - b. Высокую деловую репутацию и развитую систему мотивации
 - c. Конкурентные преимущества на рынке труда
 - d. Разветвленную организационную структуру
10. Управление профессиональным развитием персонала – это процесс, направленный на:
- e. Формирование определенных компетенций сотрудников
 - f. Создание корпоративной культуры
 - g. Усовершенствование системы планирования
 - h. Развитие эффективной системы мотивации персонала

7.4 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизованных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование части компетенций **УК-6** осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль их сформированности – на этапе текущей, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- комплекс понятий в сфере личностного и профессионального развития: профессионализм, профессионал, профессиограмма, культура профессионально-личностного самоопределения и др.;
- свои индивидуальные возможности и способности;
- роль и значение индивидуальной траектории самоопределения и самореализации в современных социально-экономических условиях производства;
- основные методы самоорганизации, самомотивации и саморазвития;
- основные этапы личностно-профессионального самосовершенствования и саморазвития.

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- применять техники профессионально-личностного развития;
- использовать приемы саморегуляции в процессе межличностного общения;

- определять перспективы и направления профессионально-личностного роста, пути и способы самосовершенствования;
- эффективно взаимодействовать с другими людьми в процессе совместной учебно-профессиональной деятельности;
- осуществлять информационный поиск, обрабатывать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами;
- выявлять проблемы социально-профессиональных ситуаций, планировать и организовывать деятельность по их разрешению;
- формировать положительное отношение к себе, осознавать себя как индивидуальность.

В результате освоения дисциплины студент должен владеть навыками:

- целеполагания, планирования и расстановки приоритетов деятельности.

Практические умения, предусмотренные учебной программой, включают в себя: решение тестовых заданий, ситуационных задач.

Теоретическая подготовка оценивается при опросе студента по заданной теме.

Самостоятельная работа оценивается написанием реферата, докладами по предложенным темам, а также решением тестовых заданий.

7.4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования.
2. Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации высшего профессионального образования.
3. Положение об организации и проведении текущего контроля знаний и промежуточной аттестации интернов, ординаторов факультета последипломного образования в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.
4. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России.
5. Положение о балльно-рейтинговой системе для обучающихся по образовательным программам.

7.5 Перечень и объем активных и интерактивных форм

Этапы формирования компетенции УК-6 в процессе освоения образовательной программы направления подготовки по дисциплине «Личностное и профессиональное развитие»

Компетенция	Этапы формирования компетенций, определяемые дисциплинами направления подготовки «Общественное здравоохранение»		
	Начальный	Последующий	Итоговый
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знакомство с лекционным материалом по разделам (темам) 1, 4		Выполнение практико-ориентированных заданий

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Виды деятельности		Баллы
Зачет		От 25 до 40 баллов
Оценка деятельности	Практические умения,	От 0 до 5 баллов

обучающегося при изучении	предусмотренные учебной программой	
	Теоретическая подготовка	От 0 до 30 баллов
	Самостоятельная работа	От 0 до 15 баллов
	Учебная дисциплина	От 0 до 10 баллов
Итого:		100 баллов

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛИЧНОСТНОЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ»

8.1. Основная литература:

1. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник для студентов / Н. И. Вишняков [и др.]. – 9-е изд., испр. И доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2018. – 880 с.
2. Лисицын Ю.П., Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс]: учебник / Ю. П. Лисицын, Г. Э. Улумбекова. – 3-е изд., перераб. И доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 544 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970432914.html?SSr=030134159c1022b3673f505khiga>
3. Решетников А.В., Экономика здравоохранения [Электронный ресурс] / Решетников А.В. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970431368.html?SSr=030134159c1022b3673f505khiga>

8.2. Дополнительная литература:

1. УК 1523 Основы экономики здравоохранения: учеб. пособие для мед. вузов / [Н.И. Вишняков и др.] ; под ред. Н. И. Вишнякова, В. А. Миняева. - М. : МЕДпресс-информ, 2008. - 144 с. : ил., табл. - 104 экз.
2. УК 1535 Общественное здоровье и здравоохранение : учебник для студентов / [Л. А. Алексеева, Н. И. Вишняков, В. Л. Гончаренко и др.] ; под ред. В. А. Миняева, Н. И. Вишнякова. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : МЕДпресс-информ, 2009. - 655 с. : ил., табл. – 297 экз.
3. Двойников С.И., Организационно-аналитическая деятельность [Электронный ресурс]: учебник / С. И. Двойников и др.; под ред. С. И. Двойникова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 480 с. - <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970434208.html?SSr=030134159c1022b3673f505khiga> Леч.дело

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛИЧНОСТНОЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ»

1. Поисковая база PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez/>
2. Поисковый ресурс Медскейп: <http://www.medscape.com/>
3. Public Library of Science. Medicine: портал крупнейшего международного научного журнала открытого доступа: <http://www.plosmedicine.org/home.action>
4. Российская научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Периодические издания

Журналы:

1. <http://panor.ru/magazines/glavvrach.html> (сайт журнала «Главврач»)
2. <http://e.zdravohrana.ru/> (сайт журнала «Здравоохранение»)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛИЧНОСТНОЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ»

10.1. Характеристика особенностей технологий обучения в Университете

В ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова освоение образовательных программ проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Имеются электронные библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам, а также к иным информационным ресурсам. База тестовых заданий и справочных материалов создана в программе academicNT.

10.2 Особенности работы обучающегося по освоению дисциплины «Личностное и профессиональное развитие»

Обучающиеся при изучении учебной дисциплины используют образовательный контент, а также методические указания по проведению определенных видов занятий, рекомендации и пособия по данной дисциплине по работе с ним, разработанные профессорско-преподавательским составом (ППС) кафедры.

Успешное усвоение учебной дисциплины «Личностное и профессиональное развитие» предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной работы. Обучающийся должен активно участвовать в выполнении видов практических работ, определенных для данной дисциплины. Проводимые на практических занятиях различные модульные тестирования дают возможность непосредственно понять алгоритм применения теоретических знаний, излагаемых на лекциях и в учебниках.

В этой связи при проработке лекционного материала обучающиеся должны иметь в виду, что в лекциях раскрываются наиболее значимые вопросы учебного материала. Остальные вопросы осваиваются обучающимися в ходе других видов занятий и самостоятельной работы над учебным материалом.

Следует иметь в виду, что все разделы и темы дисциплины «Личностное и профессиональное развитие» представлены в дидактически проработанной последовательности, что предусматривает логическую стройность курса и продуманную систему усвоения обучающимися учебного материала, поэтому нельзя приступать к изучению последующих тем (разделов), не усвоив предыдущих.

10.3 Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы в процессе освоения дисциплины

Вид работы	Контроль выполнения работы
Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	Собеседование
Работа с учебной и научной литературой	Собеседование
Ознакомление с видеоматериалами электронных ресурсов	Собеседование
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	Тестирование
Подготовка и написание рефератов, докладов на заданные темы	Проверка рефератов, докладов
Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач)	Собеседование Проверка заданий
Работа с тестами и вопросами для самопроверки	Тестирование Собеседование

10.4 Методические указания для обучающихся по подготовке к занятиям

Изучение дисциплины «**Личностное и профессиональное развитие**» предусматривает освоение трех разделов (тем): 1) Личностное развитие человека; 2) Профессиональное развитие и конкурентоспособность; 3) Развитие карьеры в профессиональной деятельности; 4) Эффективность управления профессиональным развитием.

Освоение материала осуществляется в учебном процессе в виде активных, интерактивных форм, самостоятельной работы, лекционного курса с целью формирования и развития у студентов профессиональных навыков.

В процессе изучения дисциплины происходит освоение студентами основ делопроизводства. Проводится формирование навыков составления служебных документов.

Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента, способствуют овладению культурой мышления, способностью в устной и письменной форме логически правильно излагать результаты, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию и самореализации. При этом у студентов формируются: способность в условиях развития науки и практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, умение приобретать новые знания, использовать различные формы обучения и информационно-образовательные технологии.

Занятия практического типа предназначены для расширения и углубления знаний обучающихся по учебной дисциплине, формирования умений и компетенций, предусмотренных стандартом. В их ходе у обучающихся реализуется верификационная функция степени усвоения учебного материала, они приобретают умения вести научную дискуссию. Кроме того, целью занятий является: проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения обучающимися программного материала; формирование и развитие умений, навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач, анализа профессионально-прикладных ситуаций; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Обучающийся должен изучить основную литературу по теме занятия, и, желательно, источники из списка дополнительной литературы, используемые для расширения объема знаний по теме (разделу), интернет-ресурсы.

1. Вопросы и задания для подготовки к занятиям по первой теме:

Среда, наследственность и развитие личности.

Образ жизни, индивидуальные свойства человека («безличные» предпосылки), совместная деятельность как основание развития личности.

Движущие силы развития личности.

Принцип саморазвития деятельности как методологическая предпосылка изучения движущих сил развития личности (А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн). Положение Д.Н. Узнадзе о функциональной тенденции как источнике саморазвития поведения личности. Потребность во впечатлениях (Л.И. Божович), потребность в общении (М.И. Лисина). Перспективы изучения механизмов саморазвития деятельности (В.А. Петровский).

Психологические принципы и основания периодизации развития человека.

Кризисы развития и их роль в становлении личности.

Понятие ведущей деятельности в процессе развития личности (А.Н. Леонтьев).

Противоречие между мотивационно-потребностной и интеллектуально-познавательной сферами как движущее противоречие в развитии личности.

Схема периодизации психического развития личности в детском возрасте (Д.Б. Эльконин).

Биогенетические, социогенетические и персоногенетические периодизации развития человека.

Общее представление об индивидуальных свойствах человека и их классификация (Б.Г. Ананьев). Место индивидуальных свойств в регуляции поведения личности.

Органические побуждения индивида и их влияние на поведение личности.

Темперамент.

2. Вопросы и задания для подготовки к занятиям по второй теме:

Понятие «профессиональное становление личности».

Стадии профессионального становления личности.

Кризисы профессионального становления личности.

Самоактуализация.

Основные положения личностно ориентированного профессионального образования.

Психофизиологическая адаптация. Социально-психологическая адаптация.

Профессиональная адаптация.

3. Вопросы и задания для подготовки к занятиям по третьей теме:

Определение термина «карьера».

Основные подходы к изучению вопросов карьеры.

Этапы профессионального становления.

Соотношение понятий «жизненный путь», «карьерный рост», «жизненный цикл».

Основные типы карьеры.

Основные модели карьеры.

Условия и факторы, влияющие на карьеру.

4. Вопросы и задания для подготовки к занятиям по четвертой теме:

Управление профессиональным развитием

Оценка эффективности профессионального развития: критерии, методы, показатели

Человеческий капитал. Инвестиции в человеческий капитал

Трудовой потенциал

Методы повышения эффективности управления профессиональным развитием

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛИЧНОСТНОЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ», ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Программное обеспечение ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- компьютерные обучающие программы;
- тренинговые и тестирующие программы;
- Электронные базы данных:

1. Поисковая база PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez/>
2. Поисковый ресурс Медскейп: <http://www.medscape.com/>
3. Public Library of Science. Medicine: портал крупнейшего международного научного журнала открытого доступа: <http://www.plosmedicine.org/home.action>
4. Российская научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ЛИЧНОСТНОЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ»

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования
Специализированный кабинет кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом экономики и управления здравоохранением.	Стол – 10 шт., стулья – 20шт. Ноутбук Lenovo G500. Мультимедийный проектор BENQ MX505 DLP. Экран Lumien Eco Picture.
Административно-хозяйственная часть	
1. Кабинет медицинской статистики (организационно-методический отдел)	Стол – 1 шт., стул – 2 шт. Ноутбук Lenovo G500.
2. Страховой стол	Стол – 1 шт., стул Ноутбук Lenovo G500. – 2 шт.
3. Управление клиник	Стол – 1 шт., стул – 2 шт. Ноутбук Lenovo G500.

Б1 В ДВ 2 Скорая и неотложная медицинская помощь

1. Цели и задачи

Цель – сформировать у студентов представление о системе оказания медицинской помощи в экстренной и неотложной формах на догоспитальном и госпитальном этапах
Задачи:

Сформировать готовность решать профессиональные задачи:

- способность выявлять состояния, при которых оказывается медицинская помощь в экстренной (при наличии угрозы жизни пациента) и неотложной (без непосредственной угрозы жизни пациента) формах;
- способность выполнять мероприятия по оказанию медицинской помощи в экстренной и неотложной формах.

На основе знаний, полученных во время прохождения дисциплины «Скорая медицинская», иллюстративного и методического материала, выработать алгоритм диагностики и лечения наиболее часто встречающихся экстренных и неотложных заболеваний и состояний;

Сформировать умения в освоении информационных технологий и методик в сфере своих профессиональных интересов

Обучить студентов практическим навыкам в рамках формирующихся компетенций;

Провести контроль знаний, умений и владений обучающихся в рамках вышеперечисленных задач

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Студент, освоивший программу дисциплины, должен обладать универсальными компетенциями:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
		УК-1. ИД3 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.

3. Место модуля в структуре образовательной программы

Модуль «Скорая медицинская помощь» относится к вариативной части Блока 1

4. Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

№№ п/п	Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3
--------	--------------------	-------------	--------------

1	Общая трудоемкость (зачетные единицы/час.)*	2/72	2/72
2	Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
2.1	Занятия лекционного типа	18	18
2.2	Практические клинические занятия	18	18
3	Самостоятельная работа	36	36
4	Форма промежуточной аттестации	Зачёт	+

5. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

5.1 Учебно-тематическое планирование модуля

Наименование темы (раздела)	Контактная работа, академ. ч			Самостоятельная работа, академ. ч	Вид контроля	Всего
	занятия лекционного типа (лекции)	занятия семинарского типа	практические занятия			
Раздел 1. Устройство стационарного отделения скорой медицинской помощи и его роль в оказании экстренной и неотложной медицинской помощи	2		2	6	Зачет В виде тестирования	10
Раздел 2. Токсикология	4		4	6		14
Раздел 3. Ультразвуковая диагностика в руках врача СМП	4		4	6		14
Раздел 4. Внезапная сердечная смерть. Технология ЭКМО	4		4	8		16
Раздел 5. Экстренная медицинская помощь. СЛР. Симуляционный центр	4		4	8		16
Промежуточная аттестация (зачет в виде тестирования)			-	-		
ИТОГО	18		18	36		72

5.2 Содержание по темам (разделам) модуля

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание темы (раздела)	Формируемые компетенции
	<p>Тема 1. Устройство стационарного отделения скорой медицинской помощи и его роль в оказании экстренной и неотложной медицинской помощи</p>	<p>Организация работы стационарных отделений скорой медицинской помощи (СтОСМП) направлена на прием всех обращений, объективизацию диагноза с помощью инструментальных методов, динамическое наблюдение и проведение лечебно-диагностических мероприятий. В отделении создаются зоны пребывания пациентов в зависимости от их тяжести и сроков ожидания специалиста.</p> <p>Зеленая зона - waiting room («зал ожидания»). В этой зоне находятся пациенты в удовлетворительном состоянии, способные к самостоятельному передвижению и имеющие возможность самостоятельно посещать необходимые лечебно-диагностические кабинеты. Порядок их обслуживания мало отличается от амбулаторного приема: персонал поочередно приглашает пациентов в лечебно-диагностические кабинеты. Пострадавших осматривает врач скорой медицинской помощи, при необходимости - другие врачи-специалисты.</p> <p>Желтая зона выделена для пациентов со стабильными жизненными функциями, но не способных к самостоятельному передвижению (около 30%).</p> <p>бследование данной группы пациентов проводится в палате, кроме выполнения процедур рентгенографии, компьютерной томографии, эндоскопии, работ в перевязочной (малой операционной), гипсовой, на которые пациент доставляется санитарями данной сортировочной зоны (палаты) на каталке и контролируется врачом СМП.</p> <p>Оказание помощи пациентам</p>	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p> <p>УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК-1. ИД3 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p>

		<p>желтой зоны выполняется в палате, которая оснащена панелями с подведенным кислородом, мониторами неинвазивного наблюдения. Пациенты находятся на каталках-кроватях, здесь же сосредоточен врачебный персонал подразделения. Места пациента отделяются друг от друга легкими потолочными ширмами, позволяя при необходимости скрыть больного для выполнения каких-либо процедур без перемещения.</p> <p>Красная зона.. Около 5-10% обращений в СтОСМП приходится на наиболее тяжелый контингент больных (пострадавших), который нуждается в незамедлительном оказании медицинских вмешательств по экстренным показаниям в операционном отделении и отделении реанимации. Основными принципами оказания СМП пациентам красной зоны являются экстренная одномоментная диагностика состояния пациента с использованием всех доступных методов, сочетание диагностических и неотложных лечебных мероприятий, включая оперативные вмешательства в условиях операционного отделения для противошоковых мероприятий, выполнение восстановительных операций в максимально ранние сроки.</p>	
	<p>Тема 2. Токсикология</p>	<p>Острое отравление этанолом, дифференциальная диагностика и тактика лечения.</p> <p>Острое отравление суррогатами алкоголя, дифференциальная диагностика и тактика лечения.</p> <p>Острое отравление синтетическими наркотиками, дифференциальная диагностика и тактика лечения.</p>	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p> <p>УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения</p>

			<p>проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК-1. ИД3 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p>
	<p>Тема 3. Ультразвуковая диагностика в руках врача СМП</p>	<p>История развития ультразвука. Ультразвук в медицине. Преимущества и классификация протоколов. Ультразвук и инвазивные манипуляции. Пункция сосудов под ультразвуковым контролем. Торакоцентез. Лапароцентез. Ультразвук в диагностике. Ультразвуковой осмотр легких. А-линии. В-линии. Пневмоторакс. Интерстициальный синдром. Альвеолярная консолидация. Поиск свободной жидкости в брюшной полости с помощью ультразвука. Компрессионная ультрасонография вен нижних конечностей.</p>	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p> <p>УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК-1. ИД3 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p>
4	<p>Тема 4. Внезапная сердечная смерть. Технология ЭКМО.</p>	<p>ЭКМО - ЭкстраКорпоральная Мембранная Оксигенация – это специальный метод поддержки жизни пациентов при котором используются искусственные сердце и легкие, и применяется для протезирования функций сердца и/или легких.</p> <p>Состоит ЭКМО из аппарата ЭКМО, центрифужной помпы (сердце), мембранный оксигенатор (легкие), канюль и систем трубок. Помпа сделана по принципу центрифуги, что обеспечивает</p>	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p> <p>УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения</p>

	<p>лучшую сохранность форменных элементов крови по сравнению с перистальтической помпой, применяемой в аппаратах «искусственная почка» и аппаратах искусственного кровообращения. Оксигенатор – блок, в котором происходит оксигенация крови и выведение из нее углекислого газа. Основан на применении сверхтонкой мембраны, разделяющей камеру оксигенатора, сложенной в много раз для увеличения площади. Кровь протекает с одной стороны мембраны, газовая смесь – с другой. Раньше мембрана была сделана из полиэтилена, на сегодняшний день мембраны производят из других полимеров, таких, как полиметилпентен.</p> <p>Посредством работы аппарата по механизму магнитного сцепления подвижной части головки передается вращение, которое приводит кровь в движение. На одном конце контура создается отрицательное давление (заборная канюля), на другом - положительное (возвратная). Протекая через оксигенатор кровь насыщается кислородом. Противопоказанием к ЭКМО являются 1) условия, несовместимые с дальнейшей нормальной жизнью пациента; 2) преморбидный фон неизлечимых заболеваний (ЦНС, онкология с множественными метастазами, риск большого кровотечения связанный с нарушениями в системе гемостаза); 3) возраст и размеры пациента; 4) тщетность, слишком длительное наличие патологического процесса, с длительным проведением традиционной терапии или наличие фатального заболевания. В зависимости от клинической необходимости необходимо выбрать тип ЭКМО:</p>	<p>проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению УК-1. ИДЗ – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p>
--	--	---

	<p>1) Вено-Артериальная (ВА) ЭКМО обеспечивает поддержку сердца пациента и легких, позволяя большей части крови пациента перемещаться по контуру в обход сердца пациента. При этом типе подключения кровь забирается из венозного русла(заборная канюля) и возвращается в артериальное русло (возвратная канюля), позволяя насыщенной кислородом крови циркулировать по организму, когда собственное сердце пациента не способно прокачивать кровь через организм и осуществляет насосную и газообменную функцию.</p> <p>2) Вено-Венозная (ВВ) ЭКМО позволяет протезировать только функцию легких. Такой тип подключения применяется для пациентов с тяжелой дыхательной недостаточностью, когда необходимо только насыщение крови кислородом и удаление углекислого газа, а поддержание насосной функции сердца не требуется. При ВВ ЭКМО насыщение крови кислородом происходит в венозной части системы кровообращения организма, обе канюли устанавливаются в магистральные вены.</p> <p>3) Артерио-Венозное (АВ) ЭКМО так же используется для протезирования легочной функции, но только для коррекции гиперкапнии. Кровь забирается из артериального русла (заборная канюля), проходит через мембрану оксигенатора, где освобождается от углекислого газа, затем она возвращается в венозное (возвратная канюля) русло пациента.</p> <p>Осложнения ЭКМО ранние: связаны с установкой канюль (травматизация сосудов и мягких тканей, позиционирование канюль) и с собственно процедурой ЭКМО (кровотечение, тромбоз).</p>	
--	---	--

		Поздние осложнения: инфекционные осложнения (местные и генерализованные), полиорганная недостаточность. Показания к прекращению ЭКМО – разрешение сердечной, легочной или сердечно-легочной недостаточности либо смерть пациента.	
Экстренная медицинская помощь. СЛР. Симуляционны й центр	История развития скорой медицинской помощи на догоспитальном этапе. Кардиомонитор, основные функции, использование на практике. Дефибриллятор, основные функции, режимы, показания для использования. ИВЛ, основные режимы, использование на практике. Проверка оборудования; Станция экстренной медицинской помощи, алгоритм ABCDE; СЛР, отработка навыков.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению УК-1. ИД3 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основная литература

Багненко С.Ф., Скорая медицинская помощь [Электронный ресурс]: Национальное руководство / под ред. С.Ф. Багненко, М.Ш. Хубутя, А.Г. Мирошниченко, И.П. Миннуллина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015

Дополнительная литература

1/Вёрткин А.Л., Неотложная медицинская помощь на догоспитальном этапе[Электронный ресурс] : учебник / А. Л. Вёрткин, Л. А. Алексанян, М. В. Балабанова и др. ; под ред. А. Л. Вёрткина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-3579-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435793.html>

2/ Гусев Е.И., "Неврология и нейрохирургия. В 2 т. Т. 1. Неврология [Электронный ресурс] : учебник / Е.И. Гусев, А.Н. Коновалов, В.И. Скворцова; под ред. А.Н. Коновалова, А.В. Козлова. - 4-е изд., доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с. - ISBN 978-5-9704-2901-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429013.html>

3/ Гусев Е.И., Неврология и нейрохирургия. В 2 т. Т. 2. Нейрохирургия [Электронный ресурс] : учебник / Е.И. Гусев, А.Н. Коновалов, В.И. Скворцова; под ред. А.Н. Коновалова, А.В. Козлова. - 4-е изд., доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 408 с. - ISBN 978-5-9704-2902-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429020.html>

4/ Денисов И.Н., Общая врачебная практика. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : национальное руководство / под ред. акад. РАМН И.Н. Денисова, проф. О.М. Лесняк. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 976 с. - ISBN 978-5-9704-4164-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970441640.html>

5/ Денисов И.Н., Общая врачебная практика. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : национальное руководство / под ред. акад. РАМН И.Н. Денисова, проф. О.М. Лесняк. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 888 с. - ISBN 978-5-9704-2346-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423462.html>

6/ Неотложная медицина по Тинтиналли / Дэвид М.Клайн [и др.]: пер. с англ. под ред. И.П. Миннуллиной. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 1152 с.: ил.

7/ Огурцов П.П., Неотложная кардиология [Электронный ресурс] / под ред. П. П. Огурцова, В. Е. Дворникова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-3648-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436486.html>

8/ Оказание медицинской помощи больным с острыми отравлениями на догоспитальном и раннем госпитальном этапах: учебно-методическое пособие / А.Н. Лодягин, Б.В. Батоциренов: под ред. И.П. Миннуллиной. - СПб.: РИЦ ПСПбГМУ. 2018. - 58 с.

9/ Первая помощь и медицинские знания: практическое руководство по действиям в неотложных ситуациях / под ред. Л.И. Дежурного, И.П. Миннуллиной. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 236 с.: ил.

10/ Скорая и неотложная медицинская помощь детям: краткое руководство для врачей / В.М. Шайтор. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 672 с.: ил.

11/ Консультант за 5 минут. Неотложная терапия / под редакцией Д. Дж. Шайдера, Р. Р. Баркина, С. Р. Хейдена [и др.] ; пер. с англ. под ред. С. Ф. Багненко, И. П. Миннуллиной, В. И. Теплова - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022 - 944 с.

7. Оценочные средства для проведения контроля знаний обучающихся по дисциплине
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины и количества академических часов для проведения практических клинических занятий по разделам

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства для проведения
-------	--	--------------------------------	---

		(или ее части) по этапам формирования в темах (разделах)	занятий, академ. ч
			очная
1	Раздел 1. Устройство стационарного отделения скорой медицинской помощи и его роль в оказании экстренной и неотложной медицинской помощи	УК-1	Тестирование– 0,04
2	Раздел 2. Дифференциальная диагностика экстренных и неотложных состояний.	УК-1	Тестирование– 0,04
3	Раздел 3. Ультразвуковая диагностика в руках врача СМП	УК-1	Тестирование– 0,04 Отработка практических навыков на фантоме
4	Раздел 4. Внезапная сердечная смерть. Технология ЭКМО	УК-1	Тестирование– 0,04 Отработка практических навыков на фантоме
5	Раздел 5. Экстренная медицинская помощь. СЛР. Симуляционный центр	УК-1	Тестирование– 0,04 Отработка практических навыков на фантоме

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование формы проведения промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0–100%, четырехбалльная, тахометрическая)
1	Итоговое тестирование	Выполнение итогового тестирования	Система стандартизированных заданий (тестов)	Описание шкалы оценивания электронного тестирования: – от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно; – от 50 до 69,9% – удовлетворительно; – от 70 до 89,9% – хорошо; – от 90 до 100% – отлично

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений, навыков и опыта деятельности
Контроль компетенций ОПК-7, ПК-8

РАННИМ ПРИЗНАКОМ ОСТРОГО ИНФАРКТА МИОКАРДА
ЯВЛЯЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕ

- А тропонина Т
- Б Миоглобина
- В изофермента 1 ЛДГ
- Г фракции креатинфосфоркиназы (КФК)

РАННИМ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИМ ПРИЗНАКОМ
ТРАНСМУРАЛЬНОГО ИНФАРКТА МИОКАРДА ЯВЛЯЕТСЯ

- А подъем сегмента ST
- Б удлинение интервала QT
- В появление патологического зубца Q
- Г изменение комплекса QRS

ПРИ ПОЯВЛЕНИИ СИМПТОМОВ ОТЕКА ЛЕГКИХ ПОКАЗАНО
ВНУТРИВЕННОЕ ВВЕДЕНИЕ

- А лазикса
- Б альбумина
- В полиглюкина
- Г верошпирона

МАКСИМАЛЬНЫЕ СУТОЧНЫЕ ДОЗЫ ФУРОСЕМИДА У ПАЦИЕНТОВ С
СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ СОСТАВЛЯЮТ _____
МИЛЛИГРАММ

- А 600
- Б 300
- В 200
- Г 100

ДЛЯ ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ НАИБОЛЕЕ
ХАРАКТЕРЕН СЛЕДУЮЩИЙ РИТМ:

- А Нормальный синусовый ритм
- Б Фибрилляция предсердий
- В Трепетание предсердий
- Г Желудочковая тахикардия

НАИБОЛЕЕ ТИПИЧНЫМ НАРУШЕНИЕМ РИТМА У БОЛЬНЫХ С
ТРОМБОЭМБОЛИЕЙ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ ЯВЛЯЕТСЯ

- А синусовая тахикардия
- Б полифокусная предсердная тахикардия
- В фибрилляция предсердий
- Г предсердная экстрасистолия

СИМПТОМАМИ, ВОЗНИКАЮЩИМИ ПРИ ПОВЫШЕНИИ

ВНУТРИЧЕРЕПНОГО ДАВЛЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ

- А головная боль, рвота, застойные соски зрительных нервов, рвота
- Б дизурические явления
- В расстройства желудочно-кишечного тракта
- Г гипохромная анемия

БЫСТРОЕ УГНЕТЕНИЕ СОЗНАНИЯ И ПОЯВЛЕНИЕ ОЧАГОВЫХ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ СИМПТОМОВ ХАРАКТЕРНО ДЛЯ:

- А наиболее тяжелых форм кровоизлияния в мозг и ЧМТ
- Б ишемического инсульта
- В тяжелых форм нейроинфекции
- Г эпилептического статуса

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ «ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ОКНА» ПРИ ИШЕМИЧЕСКОМ ИНСУЛЬТЕ

- А 6 часов
- Б 12 часов
- В первые 2 часа от момента заболевания
- Г первые сутки от момента заболевания

При кровопотере 20-30% ОЦК шоковый индекс составляет

- А 1
- Б 0,75
- В 0,5
- Г 1,5

САМОЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩЕЕСЯ ОСЛОЖНЕНИЕ ПЕПТИЧЕСКОЙ ЯЗВЫ

- А желудочно-кишечное кровотечение
- Б аденокарцинома желудка
- В перфорация
- Г пенетрация в соседний орган

СРЕДИ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СРЕДСТВ ПРЕПАРАТОМ ВЫБОРА ПРИ АНАФИЛАКТИЧЕСКОМ ШОКЕ ЯВЛЯЕТСЯ

- А адреналин
- Б дофамин
- В преднизолон
- Г димедрол

ОСНОВНЫМ МЕХАНИЗМОМ РАЗВИТИЯ АНАФИЛАКТИЧЕСКОГО ШОКА ЯВЛЯЕТСЯ

- А циркуляторная недостаточность
- Б сердечная недостаточность
- В отек головного мозга
- Г почечная недостаточность

ПРИ ОКАЗАНИИ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТУ С АСТМАТИЧЕСКИМ СТАТУСОМ ПРЕПАРАТОМ ВЫБОРА ЯВЛЯЕТСЯ

- А β2-адреномиметики короткого действия
- Б Эуфиллин
- В Глюкокортикоиды
- Г Антигистаминные препараты

МЕДИЦИНСКАЯ ЭВАКУАЦИЯ БОЛЬНЫХ С АСТМАТИЧЕСКИМ СТАТУСОМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ

- А на носилках в полусидячем или сидячем положении
- Б на носилках, головной конец приподнят на 30 градусов
- В на носилках, головной конец приподнят на 10-15 градусов
- Г на носилках, в положении Тренделенбурга

ПЕРЕЧИСЛИТЕ НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ «КЛАПАННОГО» ПНЕВМОТОРАКСА

- А вздутие яремных вен, отсутствие дыхания на стороне ранения, тяжелое состояние с нарастанием ОДН, нарастающая подкожная эмфизема
- Б множественные переломы ребер, присутствие перкуторного тона на стороне поражения
- В быстро нарастающая эмфизема, тахикардия, ясный легочный звук
- Г оглушение голоса, отсутствие тахикардии, отсутствие подкожной эмфиземы

ВСЛЕДСТВИЕ ЧЕГО РАЗВИВАЕТСЯ ЭМФИЗЕМА СРЕДОСТЕНИЯ?

- А повреждение медиастинальной плевры при напряженном пневмотораксе
- Б повреждение "костальной" плевры
- В множественные переломы ребер
- Г вследствие отрицательного давления в обеих плевральных полостях

ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ ПРИ ИХ ОБТУРАЦИИ ИНОРОДНЫМ ТЕЛОМ СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ

- А прием Геймлиха
- Б проталкивание интубационной трубкой в нижележащие отделы
- В введение воздуховода
- Г прием Сафара

КОНИКОТОМИЯ ПРИ АСПИРАЦИИ ИНОРОДНОГО ТЕЛА ПОКАЗАНА, ЕСЛИ ОБТУРИРОВАНА:

- А гортань
- Б глотка
- В трахея
- Г бронхи

АДРЕНЕРГИЧЕСКИЕ СИМПТОМЫ ПРИ РАЗВИТИИ ГИПОГЛИКЕМИИ ВКЛЮЧАЮТ:

- А беспокойство, агрессивность
- Б брадикардию
- В бледность кожных покровов
- Г гиперемию слизистых

ЛЕЧЕНИЕ ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКОЙ КОМЫ ВКЛЮЧАЕТ:

- А внутривенное введение 40% раствора глюкозы до 100 мл
- Б назначение петлевых диуретиков
- В назначение инсулинотерапии;
- Г внутривенное введение 5% раствора глюкозы

К ХАРАКТЕРНЫМ ПРИЗНАКАМ КЕТОАЦИДОТИЧЕСКОЙ КОМЫ ОТНОСЯТ

- А дыхание Куссмауля, запах ацетона
- Б гипотонию мышц, влажность кожных покровов
- В сухость кожных покровов, акроцианоз
- Г учащенное сердцебиение, гипергидроз

ПОКАЗАТЕЛЕМ ГЛИКЕМИИ (КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОЙ ИНСУЛИНОТЕРАПИИ) ПО ВЫВЕДЕНИИ БОЛЬНОГО ИЗ ГИПЕРГЛИКЕМИЧЕСКОЙ КОМЫ ЯВЛЯЕТСЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ САХАРА КРОВИ _____ МИЛЛИМОЛЬ НА ЛИТР

- А 10-12
- Б 12-15
- В 15-20
- Г 5-7

ФАКТОР РИСКА, НАИБОЛЕЕ ТЕСНО СВЯЗАННЫЙ С РАССЛОЕНИЕМ АОРТЫ

- А артериальная гипертензия
- Б атеросклероз
- В синдром Марфана
- Г курение

ПРИ РАССЛОЕНИИ АОРТЫ

- А обморок связан с гемоперикардом и тампонадой
- Б одышка является ранним симптомом
- В аортальная регургитация отмечается в большинстве случаев
- Г диссекция наиболее часто затрагивает левую коронарную артерию

ПОМРАЧЕНИЕ СОЗНАНИЯ ПРИ ЭПИЛЕПСИИ С НАИБОЛЬШЕЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ МОЖЕТ БЫТЬ В ВИДЕ

- А сумеречного состояния
- Б онейроида
- В аменции
- Г делирия

У БОЛЬНОГО ЭПИЛЕПТИЧЕСКИЙ СТАТУС. ВЫ ПРОВЕДЕТЕ СЛЕДУЮЩУЮ ТЕРАПИЮ:

- А лазикс, реланиум, глюкозу
- Б реланиум, анальгин, глюкозу
- В сульфат магния внутримышечно, глюкозу 40% внутривенно

- Г лазикс, сульфат магния, аналгин
- КАКИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАНЫ ПРИ ОТРАВЛЕНИИ СПИРТАМИ?**
- А электрокардиография
 Б компьютерная томография
 В ультразвуковое исследование
 Г рентгенография
- ЧЕМ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ПЕРИОД ВЫРАЖЕННЫХ КЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ОТРАВЛЕНИЯ МЕТАНОЛОМ?**
- А общей интоксикацией
 Б декомпенсированным метаболическим ацидозом
 В метаболическим ацидозом с увеличенным анионным интервалом
 Г подтвержденным уровнем этих токсинов в крови

Пример итогового тестирования (30 вопросов)

- 1 **АВ – БЛОКАДА 1 СТЕПЕНИ ПРОЯВЛЯЕТСЯ НА ЭКГ**
 А удлинением интервала PQ > 0,21 сек
 Б уширением комплекса QRS
 В выпадением комплекса QRS
 Г выпадением зубца Р
- 2 **КРУПНООЧАГОВЫЙ ИНФАРКТ МИОКАРДА ЧАЩЕ РАЗВИВАЕТСЯ ВСЛЕДСТВИЕ**
 А стенозирующего атеросклероза коронарных артерий
 Б значительного увеличения потребности миокарда в кислороде
 В тромбоза коронарных артерий
 Г спазма коронарных артерий
- 3 **ПРИМЕНЕНИЕ ДОФАМИНА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ**
 А расширением почечных сосудов
 Б сужением сосудов малого круга кровообращения
 В уменьшением сердечного выброса
 Г бронхоспазмом
- 4 **ПРЕПАРАТОМ ВЫБОРА ПРИ ОСТРОМ КОРОНАРНОМ СИНДРОМЕ ДЛЯ КУПИРОВАНИЯ БОЛИ ЯВЛЯЕТСЯ**
 А морфин
 Б фентанил
 В дроперидол
 Г закись азота
- 5 **ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ РЕАНИМАЦИИ АДРЕНАЛИН ВВОДЯТ КАЖДЫЕ 3-5 МИНУТ В ДОЗИРОВКЕ ___ МИЛЛИГРАММ**
 А 1,0
 Б 0,1
 В 0,5

- Г 1,5
- 6 ПРИ ПОЯВЛЕНИИ СИМПТОМОВ ОТЕКА ЛЕГКИХ ПОКАЗАНО
ВНУТРИВЕННОЕ ВВЕДЕНИЕ
- А лазикса
Б альбумина
В полиглюкина
Г верошпирона
- 7 ДОСТОВЕРНЫМ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИМ ПРИЗНАКОМ
ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ ЯВЛЯЕТСЯ
- А синдром S1-Q3
Б глубокий зубец Q в отведениях V4-V6
В депрессия сегмента ST в I, II и aVL отведениях
Г инверсия зубца T в грудных отведениях
- 8 ПРИ ОСТРОЙ КРОВОПОТЕРЕ В ФАЗЕ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ
КРОВООБРАЩЕНИЯ НАСТУПАЕТ
- А гемодилюция
Б увеличение ударного объема
В снижение коронарного кровотока
Г распространенный периферический сосудистый спазм
- 9 R-PULMONALE НА ЭКГ ОТРАЖАЕТ НАГРУЗКУ НА
- А правое предсердие
Б правые отделы сердца
В оба предсердия
Г левое предсердие
- 10 ФАКТОРОМ, ЗНАЧИТЕЛЬНО ПОВЫШАЮЩИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫЙ
КРОВОТОК ЯВЛЯЕТСЯ
- А гиперкапния
Б введение эуфиллина
В введение адреналина
Г гипоксия
- 11 ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВНУТРИЧЕРЕПНОГО ДАВЛЕНИЯ (ВЧД)
ХАРАКТЕРНЫ
- А рвота и отек соска зрительного нерва
Б потеря периферического зрения и галлюцинации
В головокружения и вертикальный нистагм
Г повышение внутриглазного давления и горизонтальный нистагм
- 12 ПОСТЕПЕННОЕ УГНЕТЕНИЕ СОЗНАНИЯ НА ФОНЕ СИМПТОМОВ
ОЧАГОВОГО ПОРАЖЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА ХАРАКТЕРНО ДЛЯ
- А обширного инфаркта мозга
Б острой гипертонической энцефалопатии
В эпилептического статуса
Г электротравмы
- 13

ПРИ ОСТРОЙ КРОВОПОТЕРЕ В СТАДИИ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ
КРОВООБРАЩЕНИЯ ИМЕЕТ МЕСТО

- А периферический сосудистый спазм
- Б гиперкоагуляция
- В гемодилюция
- Г гемоконцентрация

14 ОСНОВНЫМИ ВЗАИМОСВЯЗАННЫМИ ФАКТОРАМИ,
ОПРЕДЕЛЯЮЩИМИ СОСТОЯНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ, ЯВЛЯЮТСЯ
А объем циркулирующей крови, сердечный выброс, общее периферическое
сопротивление

- Б присасывающая функция средостения, реологическое состояние крови,
систолический объем сердца
- В частота сердечных сокращений, минутный объем сердца, центральное
венозное давление
- Г диастолический объем сердца, частота сердечных сокращений, общее
периферическое сопротивление

15 ПРИ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ НА МЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ
ПРЕПАРАТЫ ВЫСЫПАНИЯ

- А папуло-везикулярные
- Б коре-подобные
- В папулезные
- Г скарлатиноподобные

16 КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА АНАФИЛАКТИЧЕСКОГО ШОКА
ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ

- А нитевидным пульсом и гипотонией
- Б бронходилатацией и гиперсаливацией
- В полиурией и экстрасистолией
вазодилатацией
- Г

17 АСТМАТИЧЕСКИЙ ПРИСТУП СОПРОВОЖДАЕТСЯ

- А уменьшением объема форсированного выдоха
- Б уменьшением остаточного объема легких
- В увеличением эластичности легких
- Г парадоксальным дыханием

18 ДИАГНОЗ АСТМАТИЧЕСКОГО СТАТУСА 1 СТАДИИ ПРАВОМОЧЕН
ПРИ НАЛИЧИИ

- А резистентности к симпатомиметикам
- Б затруднении вдоха
- В влажных хрипов над легочными полями
- Г участков «немого» легкого

19 ПАРАДОКСАЛЬНОЕ ДЫХАНИЕ ИМЕЕТ МЕСТО ПРИ
А реберном клапане

- Б управляемой вентиляции
В при ателектазе
Г при пневмонии
- 20 ВЕДУЩИМ АУСКУЛЬТАТИВНЫМ ПРИЗНАКОМ ПРИ ОТКРЫТОМ И КЛАПАННОМ ПНЕВМОТОРАКСЕ ЯВЛЯЕТСЯ
А ослабление или отсутствие дыхания
Б крепитация
В разнокалиберные хрипы
Г бронхиальное дыхание
- 21 ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ ПРИ ИХ ОБТУРАЦИИ ИНОРОДНЫМ ТЕЛОМ СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ
А прием Геймлиха
Б проталкивание интубационной трубкой в нижележащие отделы
В введение воздуховода
Г прием Сафара
- 22 КОНИКОТОМИЯ ПРИ АСПИРАЦИИ ИНОРОДНОГО ТЕЛА ПОКАЗАНА, ЕСЛИ ОБТУРИРОВАНА:
А гортань
Б глотка
В трахея
Г бронхи
- 23 К ХАРАКТЕРНЫМ ПРИЗНАКАМ ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКОЙ КОМЫ ОТНОСЯТСЯ
А гипотония мышц, влажность кожных покровов
Б сухость кожных покровов и слизистых, гипертермия
В шумное дыхание Куссмауля, акроцианоз
Г запах ацетона в выдыхаемом воздухе, гипертонус мышц
- 24 АДРЕНЕРГИЧЕСКИЕ СИМПТОМЫ ПРИ РАЗВИТИИ ГИПОГЛИКЕМИИ ВКЛЮЧАЮТ:
А беспокойство, агрессивность
Б брадикардию
В бледность кожных покровов
Г гиперемию слизистых
- 25 К ХАРАКТЕРНЫМ ПРИЗНАКАМ КЕТОАЦИДОТИЧЕСКОЙ КОМЫ ОТНОСЯТ
А дыхание Куссмауля, запах ацетона
Б гипотонию мышц, влажность кожных покровов
В сухость кожных покровов, акроцианоз
Г учащенное сердцебиение, гипергидроз

- 26 ПОКАЗАТЕЛЕМ ГЛИКЕМИИ (КРИТЕРИЙ АДЕКВАТНОЙ ИНСУЛИНОТЕРАПИИ) ПО ВЫВЕДЕНИИ БОЛЬНОГО ИЗ ГИПЕРГЛИКЕМИЧЕСКОЙ КОМЫ ЯВЛЯЕТСЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ САХАРА КРОВИ _____ МИЛЛИМОЛЬ НА ЛИТР
- А 10-12
 Б 12-15
 В 15-20
 Г 5-7
- 27 ПРИ РАССЛОЕНИИ АОРТЫ
- А обморок связан с гемоперикардом и тампонадой
 Б одышка является ранним симптомом
 В аортальная регургитация отмечается в большинстве случаев
 Г диссекция наиболее часто затрагивает левую коронарную артерию
- 28 В РАЗВИТИИ АНЕВРИЗМЫ БРЮШНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫМ ФАКТОРОМ РИСКА ЯВЛЯЕТСЯ
- А Наследственность
 Б Ожирение
 В Мужской пол
 Г Гипертензия
- 29 У БОЛЬНОГО ЭПИЛЕПТИЧЕСКИЙ СТАТУС. ВЫ ПРОВЕДЕТЕ СЛЕДУЮЩУЮ ТЕРАПИЮ:
- А лазикс, реланиум, глюкозу
 Б реланиум, анальгин, глюкозу
 В сульфат магния внутримышечно, глюкозу 40% внутривенно
 Г лазикс, сульфат магния, анальгин
- 30 ПОМРАЧЕНИЕ СОЗНАНИЯ ПРИ ЭПИЛЕПСИИ С НАИБОЛЬШЕЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ МОЖЕТ БЫТЬ В ВИДЕ
- А сумеречного состояния
 Б онейроида
 В аменции
 Г Делирия

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

По итогам освоения дисциплины на основании балльно-рейтинговой системы формируется рейтинг студента.

Оценка качества учебной работы студента в БРС является кумулятивной (накопительной) и используется для управления образовательным процессом. Рейтинг модуля «Экстренная медицинская помощь» для студентов VI курса вычисляется по 100-балльной системе.

Рейтинг дисциплины складывается из:

1. Компьютерное тестирование – максимально 90 баллов

2. Выполнение правил внутреннего распорядка (посещаемость занятий) – максимально 10 баллов

Условия применения БРС оценки усвоения дисциплины доводятся до сведения студентов в начале семестра и представляются на информационном стенде кафедры. Изменения и дополнения могут вноситься по окончании учебного года по согласованию с учебной частью.

Компьютерное тестирование каждого студента включает в себя 30 вопросов с 1 вариантом правильного ответа. Тестирование осуществляется в системе Academic NT.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:
 компьютерные обучающие программы;
 тренинговые и тестирующие программы;
 электронная библиотечная система
<http://www.studentlibrary.ru/>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса

№ п\п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий (с указанием номера помещения в соответствии с документами БТИ)
1	Центр инновационных образовательных технологий (ЦИОТ) ФГБОУ ВО «ПСПб ГМУ имени акад. И.П. Павлова» Минздрава РФ Конференц-зал - Доска для фломастера-1 шт. -Мультимедийный проектор - 1 шт. (подставка+удлиннитель по 1 шт.) - Компьютер - 1 шт. - Столы – 8 шт. -Стулья – 18 шт. -Табуретки- 1 шт. -Вешалки – 2 шт. - Раковина – 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, Петроградская наб., 44, лит. А; 4 этаж ПИБ 433
2	Центр инновационных образовательных технологий (ЦИОТ) ФГБОУ ВО «ПСПб ГМУ имени акад. И.П. Павлова» Минздрава РФ Учебная комната №20 -Кушетка (или функциональная кровать) с поднимающимся изголовьем -Манекен с возможностями имитации различных показателей, одетый в одежду, которая легко расстегивается	197022 г. Санкт-Петербург, Петроградская наб., 44, лит. А; 4 этаж ПИБ 484

	<p>на груди (с использованием молнии), шорты (или легко расстегивающиеся по бокам брюки) -Портфель или сумка (имитация вещей пациента, пришедшего на амбулаторный приём). -Часы настенные с секундной стрелкой -Телефонный аппарат (на видном месте, имитация). -Тележка на колесиках, в которой удобно (наглядно и желательно с наличием подписей) размещены оборудование, расходные материалы и лекарственные средства (ЛС) (таблица 1) -Дополнительная пустая тележка или столик манипуляционный.</p>	
--	--	--

Таблица 1. Инструменты и оборудование для оказания экстренной помощи

№ п/п	Перечень оборудования и лекарственных средств
	Лицевая маска для дыхательного мешка и насадкой для проведения ИВЛ изо рта ко рту + детские размеры для детских медицинских организаций
	Источник кислорода (имитация)
	Лицевая маска кислородная с резервуаром + детские размеры для детских медицинских организаций
	Дыхательный мешок с резервуаром + детские размеры для детских медицинских организаций
	Пульсоксиметр (оксиметр пульсовой)
	Аспиратор (отсасыватель) медицинский
	Комплект катетеров для санации
	Орофарингеальный воздуховод (№ 3 и №4 + детские размеры для детских медицинских организаций)
	Фонендоскоп
	Портативный аппарат УЗИ
	аппарат ЭКМО (Консоль Maquet Rotaflow)
	Тонометр для измерения артериального давления + детские размеры для детских организаций
	Электрокардиограф (если дефибриллятор не имеет функции монитора)
	Дефибриллятор и гель для электродов
	Помощник реаниматора ПР-01
	Фонарик-ручка
	Шпатель в одноразовой упаковке
	Бутылка питьевой воды без газа
	Пластиковой одноразовый стаканчик
	Термометр инфракрасный
	Экспресс-анализатор глюкозы

	Штатив для длительных инфузионных вливаний
	Ингалятор аэрозольный компрессорный (небулайзер) портативный
	Смотровые перчатки
	Спиртовые салфетки
	Венозный жгут
	Шприц 2 мл с иглой 0,1-0,25 мм - 2 шт
	Шприц 10 мл с иглой 0,25-0,6 мм - 2 шт
	Шприц 20 мл с иглой 0,4-0,8 мм - 2 шт
	Периферический венозный катетер (ПВК) 14, 18, 20, 22 G + детские размеры для детских организаций
	Система для внутривенных инфузий
	Пластырь для периферического венозного катетера (далее – ПВК)
	Бинт нестерильный
	Желтый непрокальваемый контейнер с крышкой для отходов класса Б
	Пакет для отходов А
	Укладка Анти-ВИЧ
	Набор для забора крови
	Маска медицинская
	Экран защитный для глаз
	Лекарственные средства (включая имитации)

Разработчики:

Миннуллин И.П., заведующий кафедрой скорой медицинской помощи и хирургии повреждений, д.м.н., профессор, заслуженный врач Российской Федерации.

Джусоев И.Г., заведующий учебной частью, к.м.н., доцент кафедры скорой медицинской помощи и хирургии повреждений.

Теплов В.М., доцент кафедры скорой медицинской помощи и хирургии повреждений, к.м.н., доцент.

Цебровская Е.А. ассистент кафедры скорой медицинской помощи и хирургии повреждений

Б2. Практика

Б2.О.01(П) Ознакомительная практика (Педагогическая практика по профилю «Биология»)

Производственная практика

1. Общие положения (вид практики, способы и формы проведения, место практики в структуре образовательной программы, объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах)

Вид практики: Педагогическая практика

Тип: Педагогическая практика по получению первичных профессиональных умений и знаний профессиональной деятельности

Способ проведения: стационарная

Форма проведения: дискретная

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр
		3
Продолжительность практики – 2 недели	144/3	144/3
Самостоятельная работа	144	144
Вид промежуточной аттестации	Оценка качества знаний обучаемых	Оценка качества знаний обучаемых

2. Цели и задачи разделов практики

Цель практики: предоставить представление о педагогической работе в области биологии в структуре программы высшего образования

Задачи практики:

- Обучение работы с существующими образовательными программами
- Продемонстрировать принципы подготовки к практическим занятиям
- Проведение практических занятий по биологии у студентов 1 курса факультета фундаментальной медицины
- Обучить основным педагогическим навыками для работы со студентами

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Ожидается, что учебная практика в области базовых дисциплин 2 семестра обеспечивает базовыми навыками, необходимым для вовлечения обучающихся в педагогический процесс университета: работу учебными планами, рекомендуемой учебной литературой, средствами оценки знаний. Полученные навыки могут быть использованы на этапе преддипломной практики или последующей профессиональной деятельности в области педагогики.

В результате прохождения практики обучающиеся осваивают следующие профессиональные компетенции:

Коммуникация	УК-4	<p>УК-4. ИД1 - Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия</p> <p>УК-4. ИД2 - Составляет, переводит с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, а также редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке</p> <p>УК-4. ИД3 - Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат</p> <p>УК-4. ИД4 - Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p> <p>УК-4. ИД5 - Выбирает стиль делового общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5. ИД1 - Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития

		УК-5. ИД2 – Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии
		УК-5. ИД3 – Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
		УК-5. ИД4 – Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
		УК-5. ИД5 - Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (А/01.6, А/02.6, А/03.6)	ПК-14. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	ПК-14. ИД1 - Общепедагогическая функция. Обучение
		ПК-14. ИД2 - Воспитательная деятельность
		ПК-14. ИД3 - Развивающая деятельность
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ (В/01.5, В/02.6,	ПК-15 Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	ПК-15. ИД1 - Педагогическая деятельность по реализации Модуль "Предметное обучение.

В/03.6, В/04.6, В/05.6)	ПК-15. ИД2 - Педагогическая деятельность по подготовки
	ПК-15. ИД3 - Педагогическая деятельность по контролю Модуля "Предметное

4. Базы практики

Базой практики является кафедра Медицинской биологии и генетики.

5 Содержание практики

В процессе практики планируется преподавание рабочей программы «Биология» на кафедре Биологии и Генетики Университета для студентов 2 семестра специалитетов «Лечебное дело», «Медицинская биохимия», «Медицинская кибернетика». Краткое описание учебной программы и необходимые учебные материалы представлены ниже: Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучаемых:

5.1. Учебно-тематическое планирование практики

В процессе практики планируется реализация подготовка и ведения практических занятий в рамках учебного плана дисциплины «Биология» II семестра специалитетов. Учебный план дисциплины в рамках которого будет проходить педагогическая практика представлен ниже:

Вид учебной работы	Семестры
Аудиторные занятия (всего)	72
В том числе:	
Лекции (Л)	18
Практические занятия (ПЗ)	54
Самостоятельная работа (всего)	36
Вид промежуточной аттестации	36

Общая трудоемкость: часы зачетные единицы	144
	4

Содержание разделов педагогической практики

№ п/п	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС	Формируемые компетенции и индикаторы их достижения
1.	Раздел 1. Подготовка к практическим занятием и работа с методическими материалами кафедры	УК-5 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5), ПК-15 (ИД1, ИД2, ИД3)
2.	Раздел 2. Ведение практических занятий, использование педагогических технологий	УК-4 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5), УК-5 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5), ПК-14 (ИД1, ИД2, ИД3) ПК-15 (ИД1, ИД2, ИД3)
3.	Раздел 3. Осуществление текущего контроля в соответствии со средствами оценки	УК-4 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5), УК-5 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5), ПК-14 (ИД1, ИД2, ИД3) ПК-15 (ИД1, ИД2, ИД3)

6. Обязанности руководителя практики:

Согласовывает с обучающимися план прохождения практики.

Осуществляет контроль за соблюдением срока практики и ее содержанием.

Оказывает методическую помощь обучающимся при прохождении практики.

Оценивает результаты выполнения обучающимися программы практики.

7. Обязанности обучающихся на практике:

явиться на место практики в установленный приказом срок;

выполнять план в установленные сроки;

соблюдать все указания руководителей практики по качественной проработке разделов плана;

соблюдать правила внутреннего трудового распорядка организации;

строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности.

8. Методические требования к порядку прохождения и формам, содержанию отчета по итогам прохождения практики.

8.1 Дисциплина «Биология» должна содержать следующие темы:

№ п/п	Название раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела

1.	Клеточный уровень организации живых систем	<p>Основные свойства и уровни организации живых систем. Клеточный и неклеточный уровни организации. Клеточная теория. Типы клеточной организации. Прокариоты и эукариоты. Структурная организация клетки. Строение и функции поверхностного аппарата клетки (надмембранный комплекс, плазмолемма, субмембранный комплекс). Строение и функции клеточных органоидов (мембранных : ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы, митохондрии ; немембранных : рибосомы, клеточный центр). Энергетический обмен в клетке.</p>
2.	Молекулярный уровень организации живых систем	<p>Организация наследственного материала у про- и эукариот. Строение ядра. Строение ДНК, РНК и белков. Виды РНК и их роль. mi-ri- si-РНК. Уровни организации наследственного материала. Генный уровень организации. Современная теория гена. Матричные процессы. Репликация, транскрипция. Процессинг РНК и его механизмы. Генетический код. Трансляция. Репарация ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Геном человека , факультативные и облигатные элементы генома. Классы генов, структурные и регуляторные гены. Механизмы и уровни регуляции активности генов у про- и эукариот. Эпигенетическая регуляция. Геномный импринтинг. Медицинские аспекты нарушения регуляции работы генов.</p>

3.	Клеточный цикл, биология развития	<p>Закономерности существования клетки во времени. Основное содержание и значение периодов жизненного цикла клетки. Варианты клеточного цикла. Интерфаза, точки останова клеточного цикла, их значение. Митоз, мейоз, биологическое значение.</p> <p>Гаметогенез. Особенности ово- и сперматогенеза у человека. Морфо-функциональные и генетические особенности строения половых клеток. Оплодотворение, его фазы, биологическая сущность и его механизмы.</p> <p>Этапы эмбрионального развития животных: стадия зиготы, бластула, гастрюла, 3-х слойный зародыш, формирование зародышевых листков, гисто- и органогенеза. Типы дробления и гастрюляции. Провизорные органы анимний и амниот, их функции. Хорион, амнион, аллантоис и желточный мешок. Особенности эмбриогенеза человека.</p> <p>Закономерности постэмбрионального периода онтогенеза. Механизмы регуляции развития на разных этапах онтогенеза. Генетическая контроль раннего развития, основные клеточные процессы раннего онтогенеза: дифференцировка, рост, морфогенез, межклеточные взаимодействия. Эмбриональная индукция и её виды. Материнские, зиготические гены. Гены сегментации. Гомеозисные гены. Критические периоды онтогенеза человека. Тератогенные факторы и аномалии развития.</p>
4.	Молекулярная генетика и цитогенетические основы наследственности.	<p>Закономерности наследования признаков при моно-, ди- и полигибридном скрещивании. Цитогенетические основы образования разных типов гамет при независимом наследовании. Молекулярные механизмы взаимодействия генов.</p>

5.	Генетика.	<p>Генотип как система взаимодействующих генов. Сцепленное наследование. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Изменчивость и ее формы. Мутагенез. Антимутагенные механизмы.</p> <p>Основы медицинской генетики. Методы изучения генетики человека: цитогенетический, близнецовый, генеалогический, популяционно-статистический, биохимический и др. Современные молекулярно-генетические методы, лежащие в основе геномных технологий и ДНК-диагностики.</p>
6.	Медицинская паразитология.	<p>Понятие паразитизма. Классификация паразитизма и паразитов. Происхождение паразитизма. Взаимодействие в системе паразит-хозяин. Циклы развития паразитов.</p> <p>Протозоология. Паразитические представители Простейших. Циклы развития, пути инвазии, локализация, лабораторная диагностика, меры профилактики протозойных заболеваний.</p> <p>Основы гельминтологии. Тип Плоские черви. Класс Сосальщикообразные. Класс Ленточные черви. Тип Круглые черви. Морфологические особенности, циклы развития, пути инвазии, локализация, патогенное действие различных представителей гельминтов.</p> <p>Медицинская арахноэнтомология. Членистоногие – возбудители и переносчики возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний. Класс Паукообразные. Клещи. Класс Насекомые. Трансмиссивные и природно-очаговые заболевания.</p>

7.	Эволюционное учение.	<p>Происхождение жизни. Главные этапы развития жизни. Гипотезы происхождения эукариотических клеток. Дарвиновский период в развитии естествознания. Сущность представлений Ч. Дарвина о механизмах органической эволюции. Современная синтетическая теория эволюции. Микроэволюция. Элементарные эволюционные факторы. Человек как объект действия эволюционных факторов. Популяционная структура человечества. Роль системы браков в распределении аллелей в популяции.</p> <p>Соотношение онто- и филогенеза. Закон зародышевого сходства К. Бэра. Биогенетический закон. Учение А.Н. Северцова о филэмбриогенезах.</p> <p>Эволюция систем органов</p> <p>Общие закономерности в эволюции органов и систем. Филогенез систем органов хордовых: опорно-двигательной системы, пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной, нервной и эндокринной. Онто-филогенетические обусловленные пороки развития систем органов.</p>
8.	Антропогенез. Экология	<p>Доказательства естественного происхождения человека. Систематическое положение человека в родословном древе животного мира. Характеристика основных этапов антропогенеза. Действие биологических и социальных факторов в процессе становления человека как биосоциального существа. Расы. Морфофункциональные адаптации рас к различным климато-географическим условиям существования. Факторы расообразования. Общая экология. Биосфера, ее структура. Экосистема. Трофические уровни. Экологические пирамиды. Круговорот биогенных элементов в экосистеме. Экология человека. Среда обитания человека, факторы среды. Виды адаптации организма человека к факторам среды. Экологические типы людей. Антропогенные факторы. Виды антропогенного загрязнения среды. Последствия действия загрязнителей окружающей среды на организм человека. Экологические болезни.</p>

8.2. Для преподавания должны быть использованы следующие методические материалы:

Основная литература:

1. Биология : учебник : в 2-х т. / [В. Н. Ярыгин и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013 - Т. 1. - 725 с. : ил., табл

2. Ярыгин В.Н., Биология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 736 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435649.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>
3. УК 1656 Биология : учебник : в 2-х т. / [В. Н. Ярыгин и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013 - . Т. 2. - 2013. - 553 с. : ил., табл. - НО (2), УО (150), ЧЗ (3)
4. Ярыгин В.Н., Биология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 560 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435656.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>
5. Биология [Текст] : рук. к лабораторным занятиям: учеб. пособие / Н. В Чебышев [и др.] ; ред. Н. В Чебышев ; Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова. - М. : Мед. информ. агентство, 2017.
6. Бочков Н.П., Клиническая генетика [Электронный ресурс] : учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 592 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435700.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>
- Краткий медико-паразитологический словарь [Текст] : учеб. пособие для студентов мед. вузов / Первый Санкт-Петербург. гос. мед. ун-т им. акад. И. П. Павлова, каф. мед. биологии и генетики ; сост.: Л. Е. Анисимова, А. А. Антонюк, Н. М. Лысова. - СПб. : РИЦ ПСПбГМУ, 2018. –
http://de.1spbgbmu.ru/servlet/course/142814/453793/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=453793&COURSE_ID=142814
7. Геном человека : учеб. пособие для студентов мед. вузов / М. А. Корженевская, Н. Н. Степанов ; Санкт-Петербург. гос. мед. ун-т им. акад. И. П. Павлова, каф. мед.биологии и мед. генетики. - СПб. : Изд-во СПбГМУ, 2010. - 44 с. : ил., табл - academicNT
8. Корженевская М.А. и др. Молекулярная биология и патология клетки. Часть I. Структура и функции поверхностного аппарата клетки. Органоиды клетки. - СПб., РИЦ ПСПбГМУ, 2019. - 76 с.
http://de.1spbgbmu.ru/servlet/course/142814/465007/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=465007&COURSE_ID=142814
- Корженевская М.А. и др. Молекулярная биология и патология клетки. Часть II. Ядро клетки. Матричные процессы. Характеристика генома. - СПб., РИЦ ПСПбГМУ, 2019. - 68 с.
http://de.1spbgbmu.ru/servlet/course/142814/465008/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=465008&COURSE_ID=142814
- Корженевская М.А. и др. Молекулярная биология и патология клетки. Часть III. Клеточные деления. Митоз, мейоз, апоптоз, канцерогенез, гаметогенез. - СПб., РИЦ ПСПбГМУ, 2019. - 52 с.
http://de.1spbgbmu.ru/servlet/course/142814/465009/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=465009&COURSE_ID=142814
- Корженевская М.А. и др. Молекулярная биология и патология клетки. Часть IV. Оплодотворение. Возникновение нового организма. Биология и генетика раннего развития. - СПб., РИЦ ПСПбГМУ, 2019. - 60 с.
http://de.1spbgbmu.ru/servlet/course/142814/465010/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=465010&COURSE_ID=142814
9. Корженевская М.А. и др. Эволюция. Экология – СПб., РИЦ ПСПбГМУ, 2019. – 64 с. – academicNT (иностр.)

10. Основные биологические термины и понятия [Текст] : учеб. пособие для иностр. учащихся мед. вузов: в 3 ч. / Первый Санкт-Петербург. гос. мед. ун-т им. акад. И. П. Павлова, каф. мед. биологии и мед. генетики; [сост.: А. А. Антюнюк, Т. Е. Петрухина]. - СПб. : РИЦ ПСПбГМУ, 2016 - . Ч. 1 : Цитология и генетика: Базовый курс. - 77 с - http://de.1spbgmu.ru/servlet/course/142814/458223/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=458223&COURSE_ID=142814
Основные биологические термины и понятия [Текст] : учеб. пособие для иностр. учащихся мед. вузов / Первый Санкт-Петербург. гос. мед. ун-т им. акад. И. П. Павлова, каф. мед. биологии и мед. генетики; [сост.: А. А. Антюнюк, Т. Е. Петрухина]. - СПб. : РИЦ ПСПбГМУ, 2016 - Ч. 2 : Зоология с основами медицинской паразитологии: Базовый курс. - 2016. - 72 с - http://de.1spbgmu.ru/servlet/course/142814/458224/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=458224&COURSE_ID=142814
Основные биологические термины и понятия [Текст] : учеб. пособие для иностр. учащихся мед. вузов / Первый Санкт-Петербург. гос. мед. ун-т им. акад. И. П. Павлова, каф. мед. биологии и мед. генетики; [сост.: А. А. Антюнюк, Т. Е. Петрухина]. - СПб. : РИЦ ПСПбГМУ, 2016 - Ч. 3 : Сравнительная анатомия позвоночных животных: Базовый курс. - 2016. - 45 с. - http://de.1spbgmu.ru/servlet/course/142814/458225/distributedCDE?Rule=SCR_GETSCRIPT&SPACE_NAME=SCR_GETSCRIPT&UNIT_ID=458225&COURSE_ID=142814

Дополнительная литература:

1. Генетика в клинической практике [Текст]: рук.для врачей / [В.Н.Горбунова и др.]; под ред.В.Н.Горбуновой, М.А.Корженевской.- СПб.: СпецЛит, 2015.-334с.,[1]л.ил.: ил.,табл.- (Руководство для врачей/ под общ.ред.С.И.Рябова). – Авт.указаны на тит.л.- Библиогр.: с.322-323.
2. Введение в общую и медицинскую генетику / Санкт-Петербург. гос. мед. ун-т им. акад. И. П. Павлова, каф. мед. биологии и мед. генетики ; сост. М. А. Корженевская. - СПб. : Изд-во СПбГМУ, 2012. - 96 с.
3. Мутовин Г.Р., Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Мутовин Г.Р. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970411520.html?SSr=140134159d10634cc220505khiga>
4. Пехов А.П., Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.П. Пехов. - 3-е изд., стереотип. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430729.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>
5. Ходжаян А.Б., Медицинская паразитология и паразитарные болезни [Электронный ресурс] / Под ред. А. Б. Ходжаян, С. С. Козлова, М. В. Голубевой - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 448 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970428221.html?SSr=03013415a010551c0b1b505khiga>

8.3 Для текущего контроля эффективности обучения используются следующие оценочные средства:

Тестирование

Поверхностный аппарат клетки

1. Мембранные белки не могут:
-выступать над мембраной с одной стороны
-целиком сворачиваться внутри гидрофобной фазы

- несколько раз пронизывать билипидный слой
- ковалентно пришиваться к липидам
- 2. В состав мембранных гликолипидов не входят:
 - спирты
 - аминокислоты
 - жирные кислоты
 - олигосахариды
- 3. В состав мембранных фосфолипидов могут входить:
 - стероиды
 - спирты
 - аминокислоты
 - жирные кислоты
- 4. Жидкость мембраны зависит от:
 - белкового состава
 - длины хвостов у липидов
 - степени подвижности липидов
 - строения головки липида
- 5. Гликокаликс располагается:
 - под мембраной
 - внутри мембраны
 - над мембраной
 - в цитоплазме клеток

Открытое задание в тестовой форме.

1. Гены взаимодействуют друг с другом на уровне .
2. У гомозиготного организма аллели одного гена находятся в локусах гомологичных хромосом.
3. При монобридном скрещивании родительские организмы различаются по паре альтернативных признаков.
4. Скрещивание, при котором выясняется генотип особи с доминантным фенотипом, называется .
5. У лабораторных животных можно найти те же мутации, что и у человека из-за наличия между ними .

Задание в тестовой форме на установление правильной последовательности.

1. Определите последовательность действий при использовании генеалогического метода
 - А) сбор информации о родителях пробанда, Б) определение типа наследования.
 - В) определение наследуемости или случайности признака, Г) построение родословной, Д) сбор информации
 Сбор информации о пробанде.

--	--	--	--

2. Установите цепь событий, происходящих в случае вторичной плеiotропии у больных с СКА: А) анемия, увеличение селезенки, дефекты в почках, сердце и легких; Б) разрушение

эритроцитов; В) синтез измененного гемоглобина S ; Г) изменение формы эритроцитов.

--	--	--	--

3. Распределите генотипы людей, имеющих разноокрашенную кожу от более темного цвета кожи

к светлокожим: А) $a_1a_1 a_2a_2 a_3a_3 a_4a_4$, Б) $A_1a_1 a_2a_2 A_3A_3 A_4A_4$,
В) $a_1a_1 A_2 a_2 A_3 a_3 a_4a_4$, Г) $A_1A_1 A_2 a_2 A_3A_3 A_4A_4$.

--	--	--	--

4. Распределите в правильном порядке этапы формирования пола у человека:

а) хромосомное опроределение

А) фенотипический пол,

определение пола, Б) гонадное, В) гормональное, Г) поведенческий пол.

--	--	--	--

5. Установите последовательность действий при картировании генов с помощью метода

Межвидовой гибридизации соматических клеток: А) обнаружение отсутствия

продуктов А, В и С в гибридных

и С в гибридных клетках, Б) слияние клеток мыши и человека *in vitro*, В)

обнаружение потери пары первых

хромосом человека, Г) деление гибридных клеток, Д) картирование генов А, В и С в

хромосоме 1 человека.

--	--	--	--

Установление правильной последовательности.

1. Установить последовательность стадий жизненного цикла *Trypanosoma cruzi* в переносчике:

Трипомастигота; промастигота; амастигота; эпимастигота.

2. Установите последовательность стадий развития малярийного плазмодия в эритроцитарной шизогонии:

Растущий пшзонт; стадия кольца; морула; многоядерный пшзонт; мерозоиты, гамонт.

3. Установить последовательность стадий развития малярийного плазмодия на этапе преэритроцитарной шизогонии:

Многоядерный пшзонт; одноклеточный пшзонт; мерозоиты.

4. Установить последовательность стадий жизненного цикла малярийного плазмодия в организме окончательного хозяина:

Ооциста; спорозоиты; гаметоциты; гаметы; оокинета, спороциста.

5. Установить последовательность стадий развития токсоплазмы в организме окончательного хозяина:
Зигота; ооциста; макро- и микрогаметоциты; макро- и микрогаметы, спороциста.
Установите последовательность стадий развития *Toxoplasma gondii* в клетках человека:
Трипомастигота; эпимастигота; амастигота; промастигота.

Вопросы для подготовки к собеседованию по теме «Паразитология»:

1. Возможна ли аутоинвазия яйцами власоглава?
2. Каким гельминтозом можно заразиться, употребляя в пищу раков и крабов?
3. Какие гельминты могут паразитировать в глазах?
4. Инвазионная для человека стадия шистосом.
5. Органы прикрепления цестод.
6. Черты приспособления к паразитизму у сосальщиков.
7. Локализация шистосом в организме человека.
8. Какими нематодами заражаются инокулятивно?
9. Инвазионная для человека стадия печеночного сосальщика.
10. Локализация власоглава в организме человека.
11. Какие животные играют существенную роль в синантропных очагах трихинеллеза?
12. Виды финн у цестод.
13. Инвазионная для человека стадия онхоцерки.
14. Окончательные и промежуточные хозяева лентеца широкого.
15. Возможна ли аутореинвазия при трихинеллезе?
16. Нематоды развивающиеся со сменой хозяев.
17. Гельминтозы, при которых инвазионной стадией для человека является онкосфера.
18. Какими гельминтозами можно заразиться при контакте с больными?
19. Инвазионная для человека стадия развития широкого лентеца.
20. Где развивается цистицеркоид карликового цепня?
21. Каким гельминтозом можно заразиться воздушным путем?
22. Окончательный и промежуточный хозяева легочного сосальщика.
23. Является ли лоалоз облигатно-трансмиссивным заболеванием?
24. Инвазионные для человека стадии сосальщиков.
25. Хозяева эхинококка.
26. Гельминтозы с живорождением.
27. Гельминты диагностируемые анализом мокроты.
28. Можно ли заразиться фасциолезом, употребляя в пищу печень больного животного?
29. Ленточный гельминт, имеющий двух промежуточных хозяев.
30. При каких гельминтозах наблюдается аутоинвазия?
31. Способы размножения нематод.
32. Лабораторная диагностика шистосомоза.
33. Русское название гельминта, вызывающего стронгилоидоз.
34. Локализация эхинококка у человека.

Вопросы для коллоквиума по теме « Поверхностный аппарат клетки»:

1. Общая организация и химический состав клеток.
2. Белки, жиры, нуклеиновые кислоты .
3. Строение поверхностного аппарата клетки (компоненты ПАК).
4. Мембрана – химический состав, модели мембран.

5. Гликокаликс - строение и функции.
6. Субмембранный комплекс - строение, функции тонких фибрилл, микрофибрилл, промежуточных филаментов и микротрубочек.
7. Транспортная функция поверхностного аппарата клетки (транспорт молекул и ионов; цитоз).
8. Контактная функция ПАК.
9. Рецепторно-сигнальная функция ПАК, механизмы передачи сигнала в клетке.
11. Метаболическая функция ПАК.
12. Локомоторная функция ПАК.
13. Индивидуализирующая функция ПАК.

Пример билета:

Вопрос 1. Мембрана – химический состав, модели мембран.

Вопрос 2. Контактная функция поверхностного аппарата клетки.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Строение поверхностного аппарата клетки.
 2. Барьерно-транспортная функция поверхностного аппарата клетки.
 3. Индивидуализирующая (антигенная) функция поверхностного аппарата.
- Биологические аспекты трансплантации.
4. Рецепторно-сигнальная функция, механизмы передачи сигнала в клетке.
 5. Структура и функции клеточных контактов.
 6. Локомоторная и метаболическая функции поверхностного аппарата.
 7. Структура цитоплазмы. ЭПС, строение и функции
 8. Комплекс Гольджи. Строение и функции.
 9. Лизосомы и пероксисомы, строение и функции.
 10. Митохондрии и энергетический обмен в клетке.
 11. Немембранные органоиды и включения.
 12. Ядро, строение и функции
 13. Строение ДНК. Репликация ДНК.
 14. Строение РНК. Транскрипция и процессинг мРНК.
 15. Рибосомы. Трансляция. Строение белка.
 16. Строение и функции нуклеиновых кислот. ДНК и РНК, понятие о матричных процессах. АТФ.
 17. Общая характеристика клеточного цикла.
 18. Митоз и его биологическое значение.
 19. Апоптоз, его механизмы.
 20. Мейоз и его биологическое значение.
 21. Строение хромосом. Метафазные хромосомы. Кариотип человека.
 22. Структура генов у прокариот и эукариот. Понятие о геноме.
 23. Характеристика генома человека.
 24. Строение и функция генов. Уровни реализации генетической информации.
 25. Регуляция действия генов на дотранскрипционном и на транскрипционном уровнях.
 - 25'. Регуляция действия генов на посттранскрипционном уровне.
 26. Регуляция действия генов на трансляционном и посттрансляционном уровнях.
 27. Медицинские аспекты регуляции действия генов. Глобиновые гены, талассемия.
 28. Репарация ДНК. Реактивационная, эксцизионная, пострепликативная и индуцируемая.
 29. Молекулярные основы канцерогенеза, гены контроля клеточных делений.
 30. Интерфаза и ее значение в жизни клетки.

31. Сперматогенез.
 32. Овогенез.
 33. Строение половых клеток.
 34. Оплодотворение и его механизмы.
 35. Ранние этапы развития зародыша. Бластула, гастрюла, 3-х слойный зародыш.
 36. Генетический контроль раннего развития, материнские и зиготические гены.
 37. Строение и функции зародышевых оболочек.
 38. Паразитические амёбы. Строение и жизненные циклы.
 39. Трихомонады и лямблии. Строение и жизненные циклы.
 40. Лейшмании. Строение и жизненные циклы.
 41. Трипаномы. Строение и жизненные циклы.
 42. Токсоплазма. Строение и жизненные циклы.
- Малярийные плазмодии. Строение и жизненные циклы
Дифференциальная диагностика малярийных плазмодиев.
Балантидий. Строение и жизненные циклы.
Печёночный сосальщик. Строение и жизненные циклы.
Ланцетовидный сосальщик. Строение и жизненные циклы.
Лёгочный сосальщик и кошачий сосальщик. Строение и жизненные циклы
Кровяные сосальщики. Строение и жизненные циклы.
Цепни. Строение и жизненные циклы.
Широкий лентец. Строение и жизненные циклы.
Эхинококк и альвеококк.
Круглые черви. Геогельминты. Общая характеристика.
Аскарида. Строение и жизненные циклы
Острица. Власоглав. Строение и жизненные циклы.
Анкилостома и некатор. Строение и жизненные циклы.
Угрица кишечная. Строение и жизненные циклы.
Трихинелла. Строение и жизненные циклы.
Филярии. Строение и жизненные циклы.
Ришта. Строение и жизненные циклы.
Вши. Строение и жизненные циклы.
Блохи. Строение и жизненные циклы.
Мухи. Строение и жизненные циклы.
Комары. Строение и жизненные циклы.
Мошки. Строение и жизненные циклы.
Мокрецы. Строение и жизненные циклы.
Москиты. Строение и жизненные циклы.
Слепни. Строение и жизненные циклы.
Оводы. Строение и жизненные циклы.
Паразитиформные клещи.
Акариформные клещи.
Генотип и фенотип. Взаимодействие аллелей гена. Полное и неполное доминирование.
Кодомирование, межallelельная комплементация, плейотропия.
Генотип и фенотип. Множественный аллелизм. Наследование групп крови в системе АВО.
Моногенное аутосомное наследование. Законы Менделя 1 и 2-й.
Несцепленное полигенное наследование. 3-й закон Менделя.
Сцепленное наследование и кроссинговер, закон Моргана.
Хромосомная теория наследственности.
Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Дифференцировка пола.
Генотип и фенотип. Эпистаз.
Генотип и фенотип. Комплементарность.

Генотип и фенотип. Полимерия.
Фенотип. Роль материнских и внутренних факторов. Пенетрантность и экспрессивность.
Митохондриальное наследование.
Изменчивость и ее формы.
Фенотип. Роль факторов внешней среды. Модификационная изменчивость.
Комбинативная и эпигеномная изменчивость.
Мутационная изменчивость, генные, хромосомные и геномные мутации.
Генетика человека. Популяционно-генетический метод. Цель и задачи.
Генетика человека. Генеалогический метод. Цель и задачи.
Генетика человека. Близнецовый метод. Цель и задачи.
Генетика человека. Цитогенетический метод. Цель и задачи.
Генетика человека. Молекулярно-генетический и биохимический методы. Цель и задачи.
Генетика человека. Сравнительно-генетический метод и метод гибридизации соматических клеток. Цель и задачи.
Генные болезни. Характеристика, возможности диагностики и подходы к лечению.
Мультифакториальные болезни. Характеристика наследственной предрасположенности.
Хромосомные болезни. Характеристика, возможности диагностики и лечения.
Классификация болезней и врожденных пороков развития у человека.
Врожденные пороки развития, тератогенез.
Принципы лечения наследственных болезней. Генотерапия.
Профилактика наследственных болезней. Возможности пренатальной диагностики.
Профилактика наследственных болезней. Медико - генетическое консультирование и прогнозирование.
Популяционная генетика, генотипическая структура популяций, закон Харди-Вайнберга.
Популяционная структура человечества. Роль системы браков в распределении аллелей в популяции, ассортативность выбора.
Популяционные эффекты мутаций, малой численности и миграции особей.
Естественный отбор и его формы, дизруптивный, движущий, стабилизирующий.
Генетика эритроцитарных антигенов.
Генетика лейкоцитарных антигенов.
Регенерация органов и тканей. Физиологическая и репаративная регенерация.
Биологические аспекты старения. Механизмы старения.
Биологический возраст и продолжительность жизни человека.
Антропогенез. Доказательства естественного происхождения человека и его положение в системе животного мира.
Антропогенез. Характеристика основных этапов. Австралопитеки, хабилисы, питекантропы и др.
Действие биологических и социальных факторов в процессе становления человека как биосоциального существа.
Понятие о расах и видовое единство.
Филогенез кожных покровов и скелета хордовых.
Филогенез нервной системы хордовых (и пороки развития).
Филогенез кровеносной системы хордовых (и пороки развития).
Филогенез дыхательной системы хордовых.
Филогенез мочеполовой системы хордовых.
Онтофилогенетические пороки развития пищеварительной системы.
Онтофилогенетические пороки развития мочеполовой системы.
Онтофилогенетические пороки развития сердечно - сосудистой системы.
Онтофилогенетические пороки развития покровов.
Онтофилогенетические пороки развития опорно-двигательной системы.
Происхождение жизни. Главные этапы. Гипотезы происхождения эукариотических клеток.

Современная синтетическая теория эволюции. Микроэволюция.
Элементарные эволюционные факторы. Человек как объект действия эволюционных факторов.
Биосфера, ее структура. Экосистемы. Трофические уровни. Круговорот биогенных элементов в экосистеме.
Экология человека. Среда обитания человека, факторы среды. Виды адаптации организма человека к факторам среды.
Последствия действия загрязнения окружающей среды на организм человека.
Экологические болезни.
Антропогенные системы. Антропогенные факторы. Виды антропогенного загрязнения среды.
Экологическая дифференциация человечества.
Типы паразитизма, пути и способы заражения, виды хозяев и переносчиков. Виды паразитов.

8.4. Требование к ведению дневника – конспект всех тем и описание практических навыков

ДНЕВНИК ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

«Педагогическая практика по получению первичных профессиональных умений и знаний профессиональной деятельности»

студента _____
Ф.И.О.

Магистратуры по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии»

Тип производственной практики: педагогическая практика по получению первичных профессиональных умений и знаний профессиональной деятельности

Способ проведения практики: стационарная

Место прохождения практики: _Кафедра Медицинской биологии и генетики

Сроки прохождения практики: с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.

Итоговая оценка (баллы) _____

«__» _____ 20__ г.

I ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Правила ведения отчетной документации

Отчетной документацией является журнал обучаемой группы в электронной информационной системе университета «Галактика» или «Битрикс24»

С правилами ведения дневника ознакомлен _____
(подпись студента)

Дата _____

II. Учет текущей работы

1. Название кафедры
Медицинской биологии и генетики

Учет текущей работы

Название преподаваемого раздела дисциплины	Содержание преподаваемого раздела	Отметка преподавателя о выполнении работы
Клеточный уровень организации живых систем	Основные свойства и уровни организации живых систем. Клеточный и неклеточный уровни организации. Клеточная теория. Типы клеточной организации. Прокариоты и эукариоты. Структурная организация клетки. Строение и функции поверхностного аппарата клетки (надмембранный комплекс, плазмолемма, субмембранный комплекс). Строение и функции клеточных органоидов (мембранных : ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы, митохондрии ; немембранных : рибосомы, клеточный центр). Энергетический обмен в клетке.	
Молекулярный уровень организации живых систем	Организация наследственного материала у про- и эукариот. Строение ядра. Строение ДНК, РНК и белков. Виды РНК и их роль. mi-ri- si-РНК. Уровни организации наследственного материала. Генный уровень организации. Современная теория гена. Матричные процессы. Репликация, транскрипция. Процессинг РНК и его механизмы. Генетический код. Трансляция. Репарация ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Геном человека , факультативные и облигатные элементы генома. Классы генов, структурные и регуляторные гены. Механизмы и уровни регуляции активности генов у про- и эукариот. Эпигенетическая регуляция. Геномный импринтинг. Медицинские аспекты нарушения регуляции работы генов.	

<p>Клеточный цикл, биология развития</p>	<p>Закономерности существования клетки во времени. Основное содержание и значение периодов жизненного цикла клетки. Варианты клеточного цикла. Интерфаза, точки остановки клеточного цикла, их значение. Митоз, мейоз, биологическое значение.</p> <p>Гаметогенез. Особенности ово- и сперматогенеза у человека. Морфо-функциональные и генетические особенности строения половых клеток.</p> <p>Оплодотворение, его фазы, биологическая сущность и его механизмы.</p> <p>Этапы эмбрионального развития животных: стадия зиготы, бластула, гастрюла, 3-х слойный зародыш, формирование зародышевых листков, гисто- и органогенеза. Типы дробления и гастрюляции.</p> <p>Провизорные органы анимний и амниот, их функции. Хорион, амнион, аллантоис и желточный мешок. Особенности эмбриогенеза человека.</p> <p>Закономерности постэмбрионального периода онтогенеза.</p> <p>Механизмы регуляции развития на разных этапах онтогенеза. Генетическая контроль раннего развития, основные клеточные процессы раннего онтогенеза: дифференцировка, рост, морфогенез, межклеточные взаимодействия. Эмбриональная индукция и её виды. Материнские, зиготические гены. Гены сегментации. Гомеозисные гены. Критические периоды онтогенеза человека. Тератогенные факторы и аномалии развития.</p>	
<p>Молекулярная генетика и цитогенетические основы наследственности.</p>	<p>Закономерности наследования признаков при моно-, ди- и полигибридном скрещивании.</p> <p>Цитогенетические основы образования разных типов гамет при независимом наследовании.</p> <p>Молекулярные механизмы взаимодействия генов.</p>	
<p>Генетика.</p>	<p>Генотип как система взаимодействующих генов. Сцепленное наследование. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Изменчивость и ее формы. Мутагенез. Антимутагенные механизмы. Основы медицинской генетики. Методы изучения генетики человека: цитогенетический, близнецовый, генеалогический, популяционно-статистический, биохимический и др. Современные молекулярно-генетические методы, лежащие в основе геномных технологий и ДНК-диагностики.</p>	
<p>Медицинская паразитология.</p>	<p>Понятие паразитизма. Классификация паразитизма и паразитов. Происхождение паразитизма. Взаимодействие в системе паразит-хозяин. Циклы развития паразитов.</p> <p>Протозоология. Паразитические представители Простейших. Циклы развития, пути инвазии,</p>	

	<p>локализация, лабораторная диагностика, меры профилактики протозойных заболеваний.</p> <p>Основы гельминтологии. Тип Плоские черви. Класс Сосальщикообразные. Класс Ленточные черви. Тип Круглые черви. Морфологические особенности, циклы развития, пути инвазии, локализация, патогенное действие различных представителей гельминтов.</p> <p>Медицинская арахноэнтомология. Членистоногие – возбудители и переносчики возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний. Класс Паукообразные. Клещи. Класс Насекомые.</p> <p>Трансмиссивные и природно-очаговые заболевания.</p>	
Эволюционное учение.	<p>Происхождение жизни. Главные этапы развития жизни. Гипотезы происхождения эукариотических клеток.</p> <p>Дарвиновский период в развитии естествознания. Сущность представлений Ч. Дарвина о механизмах органической эволюции. Современная синтетическая теория эволюции. Микроэволюция.</p> <p>Элементарные эволюционные факторы. Человек как объект действия эволюционных факторов.</p> <p>Популяционная структура человечества. Роль системы браков в распределении аллелей в популяции.</p> <p>Соотношение онто- и филогенеза. Закон зародышевого сходства К. Бэра. Биогенетический закон. Учение А.Н. Северцова о филэмбриогенезах.</p> <p>Эволюция систем органов</p> <p>Общие закономерности в эволюции органов и систем. Филогенез систем органов хордовых: опорно-двигательной системы, пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной, нервной и эндокринной. Онто-филогенетические обусловленные пороки развития систем органов.</p>	
Антропогенез. Экология	<p>Доказательства естественного происхождения человека. Систематическое положение человека в родословном древе животного мира.</p> <p>Характеристика основных этапов антропогенеза.</p> <p>Действие биологических и социальных факторов в процессе становления человека как биосоциального существа. Расы. Морфофункциональные адаптации рас к различным климато-географическим условиям существования. Факторы расообразования. Общая экология. Биосфера, ее структура. Экосистема. Трофические уровни.</p> <p>Экологические пирамиды. Круговорот биогенных элементов в экосистеме.</p> <p>Экология человека. Среда обитания человека, факторы среды. Виды адаптации организма человека к факторам среды. Экологические типы людей. Антропогенные факторы. Виды</p>	

	антропогенного загрязнения среды. Последствия действия загрязнителей окружающей среды на организм человека. Экологические болезни.	
--	--	--

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О. студента)
«___» _____ 20__ г.

Преподаватель: _____ (подпись)
(Ф.И.О. руководителя)
«___» _____ 20__ г.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

9.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения практики и количества академических часов для проведения занятий по разделам

№ п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части) по этапам формирования в темах (разделах)	Наименование оценочного средства для проведения занятий, академ. ч
			Очная
1	Раздел 1. Подготовка к практическим занятием и работа с методическими материалами кафедры	УК-5 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5), ПК-15 (ИД1, ИД2, ИД3)	Оценка качества знаний обучающихся студентов в результате проверки журнала успеваемости и экзамена
2	Раздел 2. Ведение практических занятий, использование педагогических технологий	УК-4 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5), УК-5 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5), ПК-14 (ИД1, ИД2, ИД3) ПК-15 (ИД1, ИД2, ИД3)	Оценка качества знаний обучающихся студентов в результате проверки журнала успеваемости и экзамена
3	Раздел 3. Осуществление текущего контроля в соответствии со средствами оценки	УК-4 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5), УК-5 (ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5), ПК-14 (ИД1, ИД2, ИД3) ПК-15 (ИД1, ИД2, ИД3)	Оценка качества знаний обучающихся студентов в результате проверки журнала успеваемости и экзамена

9.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Критерии оценки промежуточной аттестации:

Отчетным документом практики являются журнал успеваемости и посещения в электронной оболочке «Галактика». Дополнительным критерием оценки эффективности учебной практики является экзаменационный журнал группы, в которой проходила Учебная практика. Успешность прохождения Учебной практики констатируется при сдаче Экзамена на «Хорошо» и «Отлично» не менее 50% обучающихся.

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

Бермус, А. Г. Педагогическая педагогика : учебное пособие для вузов / А. Г. Бермус. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 127 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12372-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518771>

Подласый, И. П. Педагогика : учебник для вузов / И. П. Подласый. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 576 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03772-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510438>

б) дополнительная литература

Современные образовательные технологии : учебное пособие для вузов / Е. Н. Ашанина [и др.] ; под редакцией Е. Н. Ашаниной, О. В. Васиной, С. П. Ежова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06194-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515140>

11. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

ЭБС «Консультант студента»

<http://elibrary.ru> eLibrary – Научная электронная библиотека

<http://library.1spbgmu.ru> – Фундаментальная библиотека ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова

<http://nlr.ru/> - Российская национальная библиотека

<http://olden.rsl.ru/ru/s97/s339/d1298/d12984106> - Российская государственная библиотека

Журнал ««Педагогика и психология образования»»

Журнал «Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения»

12. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

В ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова освоение образовательных программ проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Есть электронные библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам База тестовых заданий и справочных материалов создана в программе academicNT.

13. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной практике «Ознакомительная практика по получению первичных профессиональных умений и знаний профессиональной деятельности»

Наименование объекта, подтверждающего наличие	Адрес (местоположение) объекта,
---	---------------------------------

материально-технического обеспечения с перечнем основного оборудования	подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
Учебная комната № 1 Письменный стол – 16 шт. Стул – 31 шт. Доска для письма мелом – 1 шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 358, 4 этаж
Учебная комната №2 Стол – 10 шт. Стул – 19 шт. Доска для письма мелом – 1 шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 357, 4 этаж
Учебная комната №3 Стол – 10 шт. Стул – 19 шт. Доска для письма мелом – 1 шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 394, 4 этаж
Учебная комната №4 Стол – 16 шт. Стул – 42 шт. Доска для письма мелом – 1 шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт. Интерактивная доска- 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 353, 4 этаж
Музей Стол – 16 шт. Стул – 32 шт. Доска для письма мелом – 1 шт. Телевизионная панель – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт. Интерактивная доска- 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 327, 4 этаж
Аудитория № 7 Посадочные места – 517 шт. Доска для письма маркером – 1 шт. Видеопроектор – 1 шт. Ноутбук (переносной) – 1 шт.	197022 г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, лит. И, Анатомический корпус , № 14, 4 этаж

Разработчик:

Заведующая кафедрой медицинской биологии и генетики, к.б.н., доцент М.А.

Корженевская

Доцент кафедры медицинской биологии и генетики, к.б.н. С.В. Розенфельд

Рецензент:

Декан МБФ РНИМУ им Н.И. Пирогова, д.б.н., член. корр. РАН, профессор

Прохорчук Е.Б.

Б2.О.02(П) Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Производственная практика

1. Цели и задачи преддипломной практики

Преддипломная практика является заключительным этапом обучения основной профессиональной образовательной программы и должна дать объективную оценку наличию у выпускника подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности. К преддипломной практике допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по направлению подготовки 30.05.01 «Медицинская биохимия».

Цель преддипломной практики по направлению подготовки 30.05.01 «Медицинская биохимия» состоит в объективном выявлении уровня подготовленности выпускника к компетентному выполнению следующих видов профессиональной деятельности: информационная поддержка в медицине, организационно-управленческой, педагогической, исследовательская.

Задачи преддипломной практики по направлению подготовки заключаются

- ✓ в оценке уровня сформированности у выпускников необходимых общекультурных, общепрофессиональных, универсальных, профессиональных компетенций;
- ✓ в определении уровня теоретической и практической подготовки для выполнения функций профессиональной деятельности;
- ✓ в выявлении уровня профессиональной подготовленности к самостоятельному решению профессиональных задач различной степени сложности.

Преддипломная практика включает подготовку выпускной квалификационной работы.

Показателем оценки качества выпускной квалификационной работы (ВКР), а, следовательно, и оценки профессионализма специалиста является исследование, которое ориентировано на фундаментальный или прикладные аспекты медицины и биологии, а выводы и рекомендации, предлагаемые в ВКР, полностью или частично могут быть внедрены в практику для совершенствования этих областей знания.

Результаты выпускной квалификационной работы, результаты, описанные в ВКР могут стать частью будущего диссертационного исследования.

2. Компетенции, которые необходимо сформировать выпускнику:

2.1 Выпускник, освоивший программу преддипломной практики должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Ошибка! Ошибка связи. 2.1 В процессе преддипломной практики проверяются следующие компетенции универсальными компетенциями:

Ошибка! Ошибка связи. Универсальные компетенции (УК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

Универсальные компетенции студентов и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
		УК-1. ИД3 – Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников
		УК-1. ИД4 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.
		УК-1. ИД5 – Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2. ИД1 – Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
		УК-2. ИД2 – Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
		УК-2. ИД3 – Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости
		УК-2. ИД4 – Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования

		УК-2. ИД5 – Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3. ИД1 – Выработывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели, распределяя роли в команде
		УК-3. ИД2 – Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
		УК-3. ИД3 – Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
		УК-3. ИД4 – Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4. ИД1 - Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия
		УК-4. ИД2 - Составляет, переводит с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, а также редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке
		УК-4. ИД3 - Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат
		УК-4. ИД4 - Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке
		УК-4. ИД5 - Выбирает стиль делового общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6. ИД1 - Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания
		УК-6. ИД2 - Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
		УК-6. ИД3 – Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда

Выпускник программы специалитета должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности
	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры
	ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности
Научно-исследовательская деятельность	ОПК-4. Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности
	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов
Системно-аналитическая деятельность и информационно-коммуникационные технологии	ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;
	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи;
	ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.ИД1 - Применяет знание истории и методологии биологических наук для решения профессиональных задач
		ОПК-1.ИД2 - Способен применять фундаментальные биологические представления с учетом современных методологических подходов для постановки нестандартных профессиональных задач
		ОПК-1.ИД3 - Способен использовать программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области биологии
	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания	ОПК-2.ИД1 - Применяет фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

	фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ОПК-2.ИД2 - Использует современные методы молекулярной и клеточной биологии в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
		ОПК-2.ИД3 - Способен формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и расчетно-теоретических работ в избранной области биологии
	ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ОПК-3.ИД1 - Использует философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности
		ОПК-3.ИД2 - Проводит системную оценку развития сферы профессиональной деятельности ОПК-3.ИД3 - Способен осуществить прогноз последствий реализации социально значимых проектов в сфере профессиональной деятельности
Научно-исследовательская деятельность	ОПК-4. Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	ОПК-4.ИД1 - Способен планировать мероприятия с учетом экологической и биологической безопасности, а также с учетом технологических процессов ОПК-4.ИД2 – Способен участвовать в мероприятиях по экологической экспертизе технологических процессов ОПК-4.ИД3 – Способен участвовать в проведении биологических методов оценки экологической и биологической безопасности
	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.ИД1 – Способен использовать достижения науки и практики в сфере профессиональной деятельности с использованием живых объектов ОПК-5.ИД2 – Способен осуществлять контроль экологической безопасности с использованием живых объектов ОПК-5.ИД3 – Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности
Системно-аналитическая и информационно-коммуникационные технологии	ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ОПК-6.ИД1 – Использует современные компьютерные технологии в работе с профессиональными базами данных ОПК-6.ИД2 - Проводит статистический анализ данных с помощью компьютерных программ и интерпретирует результаты для решения профессиональных задач ОПК-6.ИД3 – Применяет современные компьютерные технологии при представлении результатов новых разработок
	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	ОПК-7.ИД1 - Определяет цели и задачи исследования, выбирает методы для проведения научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со сферой профессиональной деятельности ОПК-7.ИД2 - Способен оформлять научные публикации, отчеты, патенты и доклады, проводить семинары ОПК-7.ИД3 - Обеспечивает меры производственной безопасности при решении конкретной задачи
	ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную	ОПК-8.ИД1 – Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру для решения инновационных задач в профессиональной деятельности

	технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.ИД2 - Способен использовать вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности
		ОПК-8.ИД3 - Способен осваивать новые методы исследования, разрабатывать инновационные подходы для решения профессиональных задач

В процессе преддипломной практики проверяется соответствие профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры. Профессиональные компетенции сформировано самостоятельно в соответствии с профессиональным стандартом Выпускник программы магистратуры должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры. Профессиональные компетенции сформировано самостоятельно в соответствии с профессиональным стандартом по направлению подготовки (специальности) «Специалист в области клинической лабораторной диагностики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14» марта 2018 г. №145н, «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 432н, «Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 431н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 июля 2017 г., регистрационный № 47346), «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 429н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 июля 2017 г., регистрационный № 47480), «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 430н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный № 46966).

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование трудовой функции	Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения профессиональной компетенции
<p>Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности (А/01.7, А/02.7, А/03.7, А/04.7, А/05.7)</p>	<p>ПК-1 Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности</p>	<p>ПК-1. ИД1 – Организация контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах исследований</p>
		<p>ПК-1. ИД2 – Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностики <i>in vitro</i></p>
		<p>ПК-1. ИД3 – Выполнение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности</p>
		<p>ПК-1. ИД4 – Внутрिलाбораторная валидация результатов клинических лабораторных исследований третьей категории сложности</p>
		<p>ПК-1.ИД5 – Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории и ведение медицинской документации</p>
<p>Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности, консультирование медицинских работников и пациентов (В/01.8, В/02.8, В/03.8, В/04.8, В/05.8, В/06.8)</p>	<p>ПК-2 Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности, консультирование медицинских работников и пациентов</p>	<p>ПК-2. ИД1 – Консультирование медицинских работников и пациентов</p>
<p>ПК-2.ИД2 – Организационно-методическое обеспечение лабораторного процесса</p>		
<p>ПК-2.ИД3 - Выполнение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности</p>		

		<p>ПК-2.ИД4 – Формулирование заключения по результатам клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности</p> <p>ПК-2.ИД5 - Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории и ведение медицинской документации</p> <p>ПК-2.ИД6 - Оказание медицинской помощи пациентам в экстренной форме</p>
<p>Организация работы и управление лабораторией (С/01.8, С/02.8, С/03.8, С/04.8, С/05.8)</p>	<p>ПК-3 Организация работы и управление лабораторией</p>	<p>ПК-3.ИД1 - Анализ и оценка показателей деятельности лаборатории</p>
		<p>ПК-3.ИД2 – Управление материально-техническими, информационными и кадровыми ресурсами лаборатории</p>
		<p>ПК-3.ИД3 – Взаимодействие с руководством медицинской организации и структурными подразделениями медицинской организации</p>
		<p>ПК-3.ИД4 - Управление системой качества организации и выполнения клинических лабораторных исследований в лаборатории</p>
		<p>ПК-3.ИД5 - Планирование, организация и контроль деятельности лаборатории и ведение медицинской документации</p>
<p>Руководство работами по исследованиям лекарственных средств (С/01.7, С/02.7)</p>	<p>ПК-4 Руководство работами по исследованиям лекарственных средств</p>	<p>ПК-4.ИД1 – Руководство работами по фармацевтической разработке</p>

		ПК-4.ИД2 – Руководство и управление доклиническими исследованиями лекарственных средств и клиническими исследованиями лекарственных препаратов
Проведение работ по исследованиям лекарственных средств (А/01.6, А/02.6, А/03.6)	ПК-5 Проведение работ по исследованиям лекарственных средств	ПК-5.ИД1 - Проведение работ по фармацевтической разработке
		ПК-5.ИД2 – Проведение и мониторинг доклинических исследований лекарственных средств
		ПК-5.ИД3 - Проведение и мониторинг клинических исследований лекарственных препаратов
Решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника (А/01.7.1, А/02.7.1)	ПК-9 Решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника	ПК-9.ИД1 – Выполнение отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач под руководством более квалифицированного работника
		ПК-9.ИД2 – Представление научных (научно-технических) результатов профессиональному сообществу
Самостоятельное решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта (В/01.7.2, В/02.7.2, В/03.7.2)	ПК-10 Самостоятельное решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта	ПК-10.ИД1 – Проведение исследований, направленных на решение отдельных исследовательских задач
		ПК-10.ИД2 – Наставничество в процессе проведения исследований
		ПК-10.ИД3 – Определение способов практического использования научных (научно-технических) результатов
Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных	ПК-11 Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных	ПК-11.ИД1 – Решение комплекса взаимосвязанных исследовательских задач

(научно-технических, инновационных) проектов (С/01.8.1, С/02.8.1, С/03.8.1, С/04.8.1, С/05.8.1)	(научно-технических, инновационных) проектов	ПК-11.ИД2 – Формирование научного коллектива для решения исследовательских задач
		ПК-11.ИД3 – Развитие компетенций научного коллектива
		ПК-11.ИД4 – Экспертиза научных (научно-технических) результатов
		ПК-11.ИД5 – Представление научных (научно-технических) результатов потенциальным потребителям
Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических) программ с профессиональным и межпрофессиональным взаимодействием коллективов исполнителей (D/01.8.2, D/02.8.2, D/03.8.2, D/04.8.2, D/05.8.2)	ПК-12 Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических) программ с профессиональным и межпрофессиональным взаимодействием коллективов исполнителей	ПК-12.ИД1 – Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных коллективами исполнителей в ходе выполнения научных (научно-технических) программ
		ПК-12.ИД2 – Формирование коллективов исполнителей для проведения совместных исследований и разработок
		ПК-12.ИД3 – Развитие научных кадров высшей квалификации
		ПК-12.ИД4 – Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) проектов
Организация проведения исследований и (или) разработок, выходящих за рамки основной научной (научно-технической) специализации, по новым и (или) перспективным научным направлениям с	ПК-13 Организация проведения исследований и (или) разработок, выходящих за рамки основной научной (научно-технической) специализации, по новым и (или) перспективным	ПК-13.ИД1 – Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных ведущими научными коллективами по новым и (или) перспективным научным направлениям

широким профессиональным и общественным взаимодействием (Е/01.9, Е/02.9, Е/03.9, Е/04.9, Е/05.9)	научным направлениям с широким профессиональным и общественным взаимодействием	ПК-13.ИД2 – Формирование долгосрочных партнерских отношений и (или) консорциумов в целях развития новых и (или) перспективных научных направлений
		ПК-13.ИД3 – Формирование образов будущих профессий и требований к компетенциям специалистов, необходимым для развития новых направлений науки и технологии
		ПК-13.ИД4 – Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) программ
		ПК-13.ИД5 – Популяризация возможных изменений в науке, социально-экономической системе и обществе в результате развития новых и (или) перспективных научных направлений
		ПК-15. ИД5 - Педагогическая деятельность по реализации Модуль "Предметное обучение. Русский язык"

2 Объем государственной итоговой аттестации в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры	Семестры	Семестры	Семестры
		I	II	III	IV
Самостоятельная работа, часы	1656	540	720	174	144
Контактная работа с преподавателем	56	20	26	6	4
Общая трудоемкость часы	1584	540	720	180	144
зачетные единицы	44	15	20	5	4

3 Содержание государственной итоговой аттестации, структурированное по этапам с указанием отведенного на них количества академических часов.

Содержание итоговой (государственной итоговой) аттестации базируется на компетенциях выпускника как совокупного ожидаемого результата образования по ООП.

№ п/ п	Наименование этапа	Содержание этапа	Проверяемые компетенции
	Определение уровня профессиональной подготовленности к самостоятельному решению профессиональных задач	Выпускная квалификационная работа	УК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), УК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), УК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4), УК-4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), УК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), ПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5, ИД-6), ПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), ПК-4 (ИД-1, ИД-2), ПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-7 (ИД-1, ИД-2), ПК-8 (ИД-1, ИД-2), ПК-9 (ИД-1, ИД-2), ПК-10 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-11 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), ПК-12 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), ПК-13 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5)

Этапы выполнения ВКР:

- Выбор темы ВКР
- Утверждение темы ВКР
- Аннотация темы ВКР
- Проведение фундаментальных или прикладных исследований, или разработка проекта
- Оформление ВКР согласно ГОСТ
- Защита ВКР
- Получение допуска к государственной итоговой аттестации

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

4.1. Основная литература

1. Методические рекомендации по написанию дипломных (курсовых) работ. Петрова Н.Г., Додонова И.В., Окулов М.В., Погосян С.Г., Калиниченко О.В. Учебное пособие – СПб: 2016. –50 с.
2. Куценко Е.И. Проектный менеджмент : учебное пособие / Куценко Е.И.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 266 с. — ISBN 978-5-7410-1835-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78823.html> (дата обращения: 09.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4.2. Дополнительная литература:

1. Основы научных исследований : Учеб.-метод. пособие / – А.Н. Огурцов. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2008. – 178 с. – На рус. яз. ISBN 978-966-593-595-7
2. Синенко С.А. Управление проектами : учебно-практическое пособие / Синенко С.А., Славин А.М., Жадановский Б.В.. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 181 с. — ISBN 978-5-7264-1212-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/40574.html> (дата обращения: 09.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Требования к выпускным квалификационным работам, порядку их выполнения и защиты (методические указания)

5.1 Общие положения.

5.1.1. Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

5.1.2. Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) обучающихся по образовательной программе специалитета по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия выполняется в виде дипломной работы. Дипломная работа представляет собой самостоятельное и логически завершенное. исследование, связанное с решением задач того вида (видов) деятельности, к которой готовится выпускник. Основные положения ВКР (или ее фрагментов) могут быть опубликованы в виде научных статей или докладов на научных или научно-практических конференциях.

5.1.3. Публичная защита ВКР является обязательным компонентом ГИА обучающихся, завершивших обучение по образовательной программе.

5.2. Задачи выпускной квалификационной работы

- Определение степени сформированности компетенций, теоретической подготовки и практических навыков

- Выявление недостатков в теоретической и практической подготовке обучающегося

5.3. Требования к тематике выпускной квалификационной работы

Тематика ВКР должна быть актуальной, соответствовать профилю образовательной программы, учитывать отраслевую специфику и направленность деятельности Университета, современное состояние и перспективы развития науки.

5.3. Требования к структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

ВКР оформляется по требованиям межгосударственного стандарта к оформлению отчета о научно-исследовательской работе (ГОСТ 7.32-2017). Язык написания выпускной квалификационной работы – русский. Выпускная квалификационная работа должна быть написана грамотно, соответствовать нормам литературного и профессионального русского языка, и выдержана в научном стиле. Стилистические требования, предъявляемые к квалификационным научным работам, складываются из двух компонентов – требований современного русского литературного языка и требований, так называемого, академического этикета. Требования современного русского литературного языка предполагают отсутствие в выпускных квалификационных работах грамматических, орфографических и стилистических ошибок. Согласно требованиям академического этикета, характерной особенностью языка письменной научной речи является лаконичный, объективно-беспристрастный стиль изложения материала, который предполагает: а) использование точных формулировок и корректное употребление терминов и понятий (при необходимости следует давать определения используемых понятий, аргументировать, почему выбран тот или иной вариант их употребления); б) необходимость обоснования того, почему автор предпочел использовать в работе термины, заимствованные из иностранного языка или других методологических подходов (при таком обосновании можно, например, указать на отсутствие эквивалентных понятий в теории, явившейся методологической базой работы, и показать непригодность использования понятий, существующих в русском языке); в) четкую аргументацию собственной точки зрения; - смысловую законченность работы, которая проявляется в полном (с точки зрения автора) раскрытии замысла и возможности автономного (без привлечения дополнительных литературных источников) восприятия и понимания текста; - целостность работы, под которой понимается внутреннее смысловое единство текста (все части работы должны соотноситься с ее целью и освещать какую-либо из сторон предмета исследования); г) связность текста, т.е. наличие смысловых, содержательных переходов между частями работы.

Структурными элементами ВКР являются:

- титульный лист;
- введение;
- реферат;
- содержание;
- термины и определения;
- перечень сокращений и обозначений;
- основная часть ВКР с результатами;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

5.3.1 Титульный лист является первой страницей ВКР и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска отчета в информационной среде.

5.3.2 На титульном листе приводят следующие сведения:

- а) наименование министерства (ведомства) или другого структурного образования, в систему которого входит организация-исполнитель;
- б) наименование (полное и сокращенное) организации — исполнителя ВКР;
- в) индекс Универсальной десятичной классификации (УДК) по ГОСТ 7.90;
- г) номера, идентифицирующие отчет:
 - 1) регистрационный номер ВКР1) (присваивает национальный орган научно-технической информации каждой страны при открытии темы ВКР);

- 2) регистрационный номер отчета) (присваивает национальный орган научно-технической информации каждой страны при предоставлении отчетной документации);
- д) грифы согласования и утверждения отчета, включая подпись руководителя организации с расшифровкой, печать организации и даты согласования и утверждения отчета (дату указывают в интервале выполнения работы — для промежуточных отчетов и дату окончания — для заключительных отчетов);
- е) вид документа (отчет о ВКР);
- ж) наименование ВКР;
- и) наименование отчета;
- к) вид отчета (заключительный, промежуточный);
- л) номер (шифр) научно-технической программы, темы;
- м) номер книги отчета (при наличии нескольких книг отчета);
- н) должность, ученую степень, ученое звание, подпись, инициалы и фамилию научного руководителя/руководителей ВКР);
- п) место и год составления отчета.

5.3.3 Общие требования к реферату ВКР.

Реферат должен содержать:

- сведения об общем объеме отчета, количестве книг отчета, иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.
- Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста отчета, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска.
- Текст реферата должен отражать:
 - а) объект исследования или разработки;
 - б) цель работы;
 - в) методы или методологию проведения работы;
 - г) результаты работы и их новизну;
 - д) область применения результатов;
 - е) рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов ВКР;
 - ж) экономическую эффективность или значимость работы;
 - з) прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Если отчет не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется. Оптимальный объем текста реферата — 850 печатных знаков, но не более одной страницы машинописного текста.

5.3.4 Содержание включает введение, наименование всех разделов и подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименования приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы ВКР. В элементе «СОДЕРЖАНИЕ» приводят наименования структурных элементов работы, порядковые номера и заголовки разделов, подразделов (при необходимости — пунктов) основной части работы, обозначения и заголовки ее приложений (при наличии приложений). После заголовка каждого элемента ставят отточие и приводят номер страницы работы, на которой начинается данный структурный элемент. Обозначения подразделов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам, относительно обозначения разделов. Обозначения пунктов приводят после

абзацного отступа, равного четырем знакам относительно обозначения разделов. При необходимости продолжение записи заголовка раздела, подраздела или пункта на второй (последующей) строке выполняют, начиная от уровня начала этого заголовка на первой строке, а продолжение записи заголовка приложения — от уровня записи обозначения этого приложения.

5.3.5 Термины и определения

Структурный элемент «ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в ВКР.

Перечень терминов и определений начинают со слов: «В настоящем ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями».

5.3.6 Перечень сокращений и обозначений

Структурный элемент «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ» начинают со слов: «В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения».

Если в отчете используют более трех условных обозначений, требующих пояснения (включая специальные сокращения слов и словосочетаний, обозначения единиц физических величин и другие специальные символы), составляется их перечень, в котором для каждого обозначения приводят необходимые сведения. Допускается определения, обозначения и сокращения приводить в одном структурном элементе «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ». Если условных обозначений в отчете приведено менее трех, отдельный перечень не составляют, а необходимые сведения указывают в тексте отчета или в подстрочном примечании при первом упоминании.

5.3.7 Введение

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения ВКР, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении ВКР. Во введении должны быть отражены актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами.

Во введении промежуточного отчета по этапу ВКР должны быть указаны цели и задачи исследований, выполненных на данном этапе, их место в выполнении ВКР в целом.

5.3.8 Основная часть ВКР

В основной части ВКР приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной ВКР. Основная часть должна содержать:

- выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения ВКР;
- процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;
- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и технико-экономической эффективности их внедрения и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Единицы физических величин в ВКР приводят по ГОСТ 8.417.

5.3.9 Заключение

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполненной ВКР или отдельных ее этапов;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов ВКР;
- результаты оценки технико-экономической эффективности внедрения;
- результаты оценки научно-технического уровня выполненной ВКР в сравнении с лучшими достижениями в этой области.

5.3.10 Список использованных источников

Список должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчета. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1, ГОСТ 7.80, ГОСТ 7.82. Список использованных источников должен включать библиографические записи на документы, использованные при составлении отчета, ссылки на которые оформляют арабскими цифрами в квадратных скобках.

5.3.11 Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы, дополняющие текст ВКР, связанные с выполненной научного исследования, если они не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

- дополнительные материалы к отчету;
- промежуточные математические доказательства и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- заключение метрологической экспертизы;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ, разработанных в процессе выполнения ВКР;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- копии технического задания на ВКР, программы работ или другие исходные документы для выполнения ВКР;
- протокол рассмотрения результатов выполненной ВКР на научно-техническом совете;
- акты внедрения результатов ВКР или их копии;
- копии охраняемых документов.

5. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

5.1 Порядок определения тем на факультете и выбора темы обучающимся

Выбор темы является первым этапом выполнения выпускной квалификационной работы. Примерный перечень тем ВКР на следующий учебный год разрабатывается и утверждается на заседании выпускающих кафедр не позднее 30 июня текущего года (Приложение 5). Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР, включая предложение своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Обучающийся реализует право выбора темы ВКР путем подачи заявления на закрепление темы ВКР и руководителя (Приложение 1). Помимо руководителя на заседании выпускающей кафедры может быть назначен консультант. Совместно с руководителем выпускной квалификационной работы консультант формулирует задание на выполнение выпускной квалификационной работы, рекомендует обучающемуся необходимую литературу, справочные материалы и другие источники по теме выпускной

квалификационной работы, проводит консультации обучающегося, дает рекомендации по оформлению выпускной квалификационной работы. Изменение или уточнение темы ВКР может быть произведено по личному письменному заявлению обучающегося и ходатайству руководителя ВКР перед руководством выпускающей кафедры не позднее 3 месяцев до защиты ВКР.

5.2. Условия и сроки выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся обязан подготовить выпускную квалификационную работу в сроки, установленные календарным графиком выполнения выпускной квалификационной работы (но не позднее, чем за 14 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы). При утверждении темы ВКР обучающимся, руководителем и выпускающей кафедрой утверждаются тема и календарный план ВКР (Приложение 2).

5.3. Обязанности руководителя выпускной квалификационной работой

Для подготовки выпускных квалификационных работ приказом Университета утверждается перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников организации и при необходимости – руководитель или консультант – из сторонней организации, в которой выполняется выпускная квалификационная работа в соответствии с действующим договором о сотрудничестве между организацией и Университетом.

Руководитель выпускной квалификационной работы, в целях выполнения обучающимся выпускной квалификационной работы:

- формулирует задание на выполнение выпускной квалификационной работы и своевременно доводит его до обучающегося;
- утверждает календарный график выполнения выпускной квалификационной работы;
- проводит консультирование обучающегося по порядку выполнения выпускной квалификационной работы;
- контролирует ход выполнения выпускной квалификационной работы;
- своевременно информирует (в письменном виде) выпускающую кафедру и деканат факультета о неисполнении обучающимся задания и (или) плана выполнения выпускной квалификационной работы.

Руководитель может выполнять свои обязанности совместно с консультантом.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы

руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников организации представляет в организацию письменный отзыв о работе обучающегося (Приложение 3) в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В случае невозможности присутствия руководителя на защите, отзыв может быть зачитан секретарем комиссии.

Руководитель выпускной квалификационной работы, как правило, приглашается на заседание государственной экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работы с целью вступления с отзывом о работе обучающегося.

5.4. Ответственность выпускающей кафедры

- организует разработку тематики выпускных квалификационных работ, подбор руководителей (консультантов) и консультантов, их обсуждение и утверждение на кафедральном заседании;
- организует работу обучающихся и руководителей по выполнению выпускных квалификационных работ;

- контролирует ход работы, периодически заслушивает отчет руководителя выпускной квалификационной работой и обучающегося о ходе выполнения выпускной квалификационной работы;
- передает выполненную обучающимся выпускную квалификационную работу рецензенту (рецензентам) с целью подготовки рецензии и обеспечивает ее подготовку рецензентом;
- проводит проверку выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного, в порядке, установленном в Университете (за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну);
- оформляет акт проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования (в случае, если результаты проверки не соответствуют требованиям, предъявляемым к обеспечению оригинальности текста выпускной квалификационной работы);
- размещает выпускную квалификационную работу в электронно-библиотечной системе Университета;
- организует ознакомление обучающегося с отзывом руководителя, рецензией (рецензиями) и актом проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы;
- организует ознакомление с рецензией (рецензиями): руководителя выпускной квалификационной работой и консультанта (при наличии);
- организует предварительное рассмотрение (предварительную защиту) выпускной квалификационной работы;
- уведомляет в письменном виде деканат факультета о выполнении выпускной квалификационной работы и ходатайствует о допуске обучающегося к государственной итоговой аттестации;
- передает секретарю государственной экзаменационной комиссии не позднее, чем за два календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы (в печатном виде или в формате pdf.): выпускную квалификационную работу, подписанную заведующим выпускающей кафедрой, научным руководителем и студентом; отзыв руководителя; рецензию (рецензии), акт проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования; другие материалы, характеризующие научную и практическую значимость выпускной квалификационной работы (печатные статьи, тезисы, акты или справки о внедрении и др.);
- участвует в заседаниях государственной экзаменационной комиссии.

В соответствии с действующим Положением Университета оригинальность текста выпускной квалификационной работы (без списка использованных источников и приложений) должна составлять не менее 60%.

5.5. Обязанности обучающегося (обучающихся) при выполнении выпускной квалификационной работы

Обучающийся обязан подготовить выпускную квалификационную работу в соответствии с заданием руководителя в сроки, установленные календарным графиком выполнения выпускной квалификационной работы (но не позднее, чем за 14 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы). При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающийся обязан руководствоваться требованиями, изложенными в Настоящей программе государственной итоговой аттестации. По требованию руководителя, заведующего выпускающей кафедрой или деканата факультета, обучающийся обязан представлять отчет о результатах выполнения выпускной квалификационной работы.

5.6. Порядок рецензирования выпускной квалификационной работы

Для подготовки рецензий на выпускные квалификационные работы выпускающими кафедрами под руководством декана факультета, определяются рецензенты из числа профессорско-преподавательского состава или научных работников Университета, ведущих специалистов отрасли или представителей организаций работодателя. Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она может быть направлена выпускающей кафедрой нескольким рецензентам. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет на выпускающую кафедру и (или) в деканат факультета письменную рецензию (Приложение 4) на указанную работу (далее - рецензия).

В рецензии отражаются:

- актуальность и новизна выпускной квалификационной работы, важность разработанных вопросов теории и практики;
- оценка содержания выпускной квалификационной работы (соответствие содержания избранной теме и степень ее раскрытия; объем выполненного исследования; уровень теоретического обоснования вопросов, исследуемых в работе; содержательность работы; стиль и грамотность изложения материала; владение научным инструментарием; количество и качество практического материала, на основе которого выполнена работа; достоверность полученных результатов, правильной статистической обработки; наличие в работе самостоятельных разработок и обобщений, обоснованность выводов и предложений; соответствие работы, требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и т.д.);
- положительные отличительные стороны выпускной квалификационной работы;
- практическое значение выпускной квалификационной работы и рекомендации по внедрению в практическую деятельность;
- недостатки и замечания по выпускной квалификационной работе;
- рекомендуемая оценка выполненной выпускной квалификационной работы.

Рецензия на выпускную квалификационную работу подписывается рецензентом с указанием ученой степени, ученого звания, должности, места работы. Подпись внешнего рецензента заверяется печатью соответствующего учреждения, если рецензент не является сотрудником Университета. Допускается предоставление рецензии в формате .pdf посредством электронной почты. В таком случае электронный файл с подписью рецензента направляется ответственному сотруднику выпускающей кафедры электронного адреса рецензента, либо с официального электронного адреса организации. Рецензия предоставляется на выпускающую кафедру или в деканат факультета не менее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы. С рецензией знакомятся: обучающийся, руководитель выпускной квалификационной работой, консультант (при наличии), заведующий выпускающей кафедрой.

5.7. Порядок проведения предварительной защиты выпускной квалификационной работы

Выпускающая кафедра вправе назначить предварительное рассмотрение (предварительную защиту) выпускной квалификационной работы на заседании кафедры. Для предварительного рассмотрения выпускной квалификационной работы кафедра на заседание может пригласить руководителя выпускной квалификационной работой, консультанта, преподавателей других кафедр Университета, обучающиеся Университета по соответствующей образовательной программе. Решение о необходимости и сроках проведения предварительного рассмотрения выпускной квалификационной работы принимается выпускающей кафедрой не позднее, чем за 20 рабочих дней до защиты выпускной квалификационной работы. Информация о месте, дате и времени проведения предварительного рассмотрения выпускной квалификационной работы выпускающая кафедра доводит до обучающегося (обучающихся). Для предварительной защиты

выпускной квалификационной работы обучающийся (обучающиеся) подготавливает выступление (не более 15 минут) с презентацией, в котором раскрывает тему, цели и задачи выполнения выпускной квалификационной работы, её актуальность, объект и предмет исследования, практическую значимость и основные результаты выполнения выпускной квалификационной работы. После основного выступления, обучающийся отвечает на вопросы преподавателей. Преподаватели кафедры высказывают свои предложения и замечания по сути выступления. Замечания и предложения, высказанные преподавателями кафедры, обучающийся учитывает при подготовке к защите выпускной квалификационной работы.

Предзащита ВКР оценивается в соответствии со следующими критериями:

5 «отлично» - избранная тема актуальна, в работе использованы различные научные методы исследования, представлено глубокое теоретическое обоснование темы, определена практическая значимость работы, выстроена в точной логической последовательности; содержание доклада последовательное, логичное, конкретное, свободное владение профессиональной терминологией, студент грамотно и четко отвечает на вопросы членов комиссии, оформление ВКР выполнено в соответствии с требованиями, отзывы рецензента и руководителя положительные;

4 «хорошо» - в работе использованы однотипные методы исследования, работа содержит достаточно глубокое теоретическое обоснование темы, определена практическая значимость работы, содержание доклада последовательное, логичное, конкретное, свободное владение профессиональной терминологией, затруднение с ответами на вопросы членов комиссии, отступление от требований к оформлению ВКР, отзывы рецензента и руководителя положительные;

3 «удовлетворительно» - в работе использованы однотипные методы исследования, работа содержит достаточно глубокое теоретическое обоснование темы, определена практическая значимость работы, содержание доклада непоследовательное, неконкретное, затруднения с ответами на вопросы членов комиссии, отступления от требований к оформлению ВКР, имеются замечания к содержанию и оформлению работы со стороны рецензента и руководителя;

2 «неудовлетворительно» — вместо теоретического и практического исследования в работе содержатся только выписки из литературных источников, не проведены практические исследования, содержание доклада непоследовательное, неконкретное, студент плохо ориентируется в представленном материале, имеются замечания к содержанию и оформлению работы со стороны рецензента и руководителя.

5.8. Порядок оформления кафедрой допуска выпускнику к защите выпускной квалификационной работы

К защите выпускной квалификационной работы допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующему профилю направления подготовки? прошедший предзащиту ВКР на выпускающей кафедре (в случае ее проведения) на оценки «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». Обучающийся готовит доклад своего выступления перед членами ГЭК. Содержание доклада и слайдов (презентации) согласовывается с руководителем.

5.9. Порядок проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, с целью выявления неправомерных заимствований

Электронная версия выпускной квалификационной работы сдается на кафедру для проверки на объем неправомерных заимствований не позднее 14 календарных дней до защиты работы. Проверка выпускной квалификационной работы с использованием

системы «Антиплагиат.Вуз» (далее – Система) является составной частью реализуемого в Университете процесса контроля соблюдения академических норм в написании выпускной квалификационной работы. При обнаружении в содержании выпускной квалификационной работы менее 60% оригинального текста она отправляется на доработку при сохранении ранее установленной темы и после этого подвергается повторной проверке. После проведения проверок выпускной квалификационной работы в Системе формируется справка о проверке выпускной квалификационной работы на наличие незаконных заимствований и прикладывается к работе.

5.10. Порядок размещения выпускных квалификационных работ в электроннобиблиотечной системе образовательной организации

После защиты выпускная квалификационная работа размещается в электронно-библиотечной системе Университета в формате ограниченного копирования с возможностью просмотра зарегистрированным пользователем.

5.11. Перечень документов, передаваемых в государственную экзаменационную Комиссию

Секретарю государственной экзаменационной комиссии не позднее, чем за два дня до дня защиты выпускной квалификационной работы выпускающей кафедрой и деканатом факультета должны быть представлены следующие документы:

- электронная версия выпускной квалификационной работы;
- отзыв руководителя;
- рецензия (рецензии);
- акт проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования;
- другие материалы, характеризующие научную и практическую значимость выпускной квалификационной работы (печатные статьи, тезисы, акты или справки о внедрении и др.);
- зачетная книжка с печатью «Допущен к государственной итоговой аттестации».

Допускается передача документов в электронном виде (в формате .pdf) посредством электронной почты.

6. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

В ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова освоение образовательных программ проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме, независимо от места нахождения обучающихся. Есть электронные библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам. База тестовых заданий и справочных материалов создана в программе academicNT.

7. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

Определяется материально-технической базой учреждения здравоохранения, в котором проходит практика в соответствии с договором между Университетом и профильной медицинской организацией.

<p>– Научный отдел онкоиммунологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России Плашечный бета-гамма счетчик 1 шт. Редуктор газа двухступенчатый 1 шт. Термостат 1 шт. Шейкер инкубатор 1 шт. Шкаф биологической безопасности; 1 шт. Облучатель-рециркулятор 1 шт. Спектроколориметр 1 шт. Гомогенизатор для твердых и замороженных тканей 1 шт. Система детекции Snap 1 шт. Весы прецизионные 1 шт. Центрифуга с охлаждением 1 шт. Стерилизатор воздушный с охлаждением 1 шт. Трансиллюминатор с камерой для электрофореза 1 шт.</p>	<p>197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68</p>
--	---

<p>Лаборатория молекулярной онкологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России Аквадистиллятор ДЭ-1 шт.0 № 89462; 1 шт. Аквадистиллятор электрический ДЭ-4М; 1 шт. Амплификатор MyCycler; 1 шт. Амплификатор детектирующий «ДТпрайм» 1 шт. Амплификатор M1 шт.1 шт.1 шт.-05-60; 1 шт. Анализатор автоматический для проведения ПЦР-анализа в режиме реального времени 1 шт. Бокс бактериальный 1 шт. Вакуумный блок для выделения ДНК; 1 шт. Вакуумный диафрагменный насос 1 шт. Амплификатор детектирующий 1 шт. Инкубатор для лабораторных исследований; 1 шт. Камера для вертикального электрофореза 1 шт. Микроскоп 3 Морозильник низкотемпературный вертикальный 1 шт. Редуктор газа двухступенчатый для CO2 инкубаторов 1 шт. Система видеодокументирования электрофоретических гелей 1 шт. Спектрофотометр 1 шт. Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1 шт.000 1 шт.</p>	<p>197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68</p>
---	---

Лаборатория генной и клеточной терапии

Анализатор биохимический автоматический с принадлежностями - 1 шт.

Микроскоп биологический инвертированный - 1 шт.

Мультимодальный планшетный ридер - 1 шт.

Высокоскоростная центрифуга с охлаждением - 1 шт.

Бокс микробиологической безопасности - 2 шт.

Бокс абактериальной воздушной среды для работы с ДНК-пробами при проведении ПЦР-диагностики - 1 шт.

Шкаф вытяжной - 1 шт.

Тумба кислотостойкая встраиваемая, 2 шт.

Стол лабораторный - 3 шт.

Стол лабораторный - 6 шт.

Стол островной - 1 шт.

Шкаф для лабораторной посуды двухстворчатый, 12 шт

Шкаф для лабораторной посуды одностворчатый, 1 шт

Шкаф гардеробный, 3 шт

Тумба подкатная с дверкой, 10 шт

Стол-мойка, 4 шт

Стул лабораторный С1, 16 шт

Центрифуга лабораторная с принадлежностями, 1 шт

Центрифуга лабораторная с принадлежностями, 1 шт

ДНК-амплификатор , 1 шт

Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот, с принадлежностями, 1 шт

Морозильник биомедицинский низкотемпературный модели с принадлежностями, 1 шт

Морозильник биомедицинский низкотемпературный модели с принадлежностями, 1 шт

Мультигазовый инкубатор, 1 шт

Термостат типа «Драй-блок» , 1 шт

Термостат, 1 шт

Трансиллюминатор , 1 шт

Холодильник комбинированный лабораторный 4 шт

Спектрфотометр - 1 шт.

Микробиологический и муноферментный анализатор - 1 шт.

СО2-инкубатор - 2 шт

Система очистки воды - 1 шт.

Установка для получения очищенной воды и воды для инъекций - 1 шт.

197022

г.Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д.6-8, 28 корпус, 2 этаж, Помещения 207, 211, 213, 214, 215, 216 (225,1 м2)

<p>Кабинет для ознакомления обучающихся с методами молекулярно-генетических исследований: Площадь помещения №54- 9,9 кв.м. и №24 – 18,3 кв.м. Оборудование: Ламинарный шкаф 2 класса безопасности – 2 шт; Центрифуга рефрижераторная для пробирок 1,5-2 мл – 1 шт Центрифуга для пробирок 10-50 мл – 1 шт Твердотельный термостат – 5 шт. Вортекс-центрифуга – 5 шт Комплекс из 5 автоматических дозаторов переменного объема – 5 шт Автоматический дезогрегатор образцов тканей – 1 шт Холодильник- морозильник – 2 шт. Морозильник – 2 шт ПЦР-бокс – 3 шт Твердотельный термоциклер – 6 шт Термоциклер с детекцией продуктов амплификации в режиме реального времени – 5 шт Амплификатор для проведения цифровой ПЦР – 1 шт. Лабораторные стулья – 5 шт</p>	<p>197022, город Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого 6-8, корпус 54, Помещения 27 и 21 (2 этаж)</p>
<p>Клинико-диагностическая лаборатория ООО «Компания Алкор Био» Анализатор иммуноферментный открытого типа «Alisei» 1 шт. Анализатор хемилюминесцентный закрытого типа «MagnoLIA» 1 шт. Анализатор хемилюминесцентный закрытого типа «ELECSYS» 1 шт. Анализатор хемилюминесцентный закрытого типа «Advia Centaur» 1 шт.</p>	<p>192148, г. Санкт-Петербург, Железнодорожный пр. 40, Литер А.</p>

Разработчик:

Профессор кафедры гематологии, трансфузиологии и трансплантологии с курсом детской онкологии факультета послевузовского образования имени профессора Б.В. Афанасьева, д. м. н. Моисеев И.С.

Заведующий кафедрой Клинической лабораторной диагностики, д. м. н. Эмануэль В.Л.

Рецензент:

Декан МБФ РНИМУ им Н.И. Пирогова, д.б.н., член. корр. РАН, профессор Прохорчук Е.Б.

Приложение 2

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», Факультет фундаментальной медицины

ТЕМА И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

« _____ »
_____»
название квалификационной работы

по специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия»,
научный руководитель – *ФИО, ученая степень, ученое звание, должность* ПСПбГМУ им.
акад. И.П. Павлова.

Название кафедры Университета - Клинической лабораторной диагностики.

ФИО студента:

Группа:

База проведения выпускной квалификационной работы:

Этапы выполнения выпускной квалификационной работы:

Содержание и объем работы	Сроки выполнения
Сбор, изучение и реферирование источников информации по планируемой теме диссертации	
Составление плана выпускной квалификационной работы	
Сбор фактического материала по теме диссертации: (конкретное описание выполняемого этапа НИ с указанием методов исследования, объектов исследования, объема исследования в соответствующие сроки)	
Статистическая обработка и анализ предварительных результатов, представление в виде докладов и публикаций	
Написание выпускной квалификационной работы	
Подготовка мультимедийной презентации	
Апробация (предзащита) диссертации на заседании выпускающей кафедры	
Получение допуска к государственной итоговой аттестации	

Приложение 3

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», Факультет фундаментальной медицины

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ на выпускную квалификационную работу по теме

студента группы № _____, по специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия»

_____ (фамилия, имя, отчество полностью)

на выпускную квалификационную работу по теме

Описание работы:

Положительные стороны:

Замечания:

Рекомендации:

Качественные характеристики научно-исследовательской деятельности студента:

№	Параметры	Качественные характеристики
1	Актуальность проблемы исследования	
2	Степень выполнения целей и задач исследования	
3	Студент умеет конструктивно взаимодействовать и работать в сотрудничестве с научным руководителем	
4	Практическая значимость работы и готовность к апробации или внедрению	
5	Научная и теоретическая значимость исследования, возможность отражения в печати	

Критерии оценки:

Каждый параметр может быть отмечен качественной характеристикой - «высокая степень соответствия», «достаточная степень соответствия», «не соответствует».

Заключение: задание на выпускную квалификационную работу выполнено _____ (полностью/не полностью)

Подготовка студента _____ (Ф.И.О.) (соответствует, в основном соответствует, не соответствует)

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», Факультет фундаментальной медицины

**РЕЦЕНЗИЯ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

студента группы _____, специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия»

(фамилия, имя, отчество полностью)

Тема выпускной квалификационной работы

Рецензент:

(ф.и.о., должность)

Отзыв рецензента составляется в произвольной форме с обязательным освещением следующих основных вопросов:

1. Соответствие содержания работы плану-заданию на ВКР, актуальность темы.
2. Полнота и глубина анализа теоретических и практических исследований по изучаемой теме (по литературным источникам).
3. Оценка практической значимости работы.
4. Степень самостоятельности дипломника в решении поставленных вопросов, его инициативность. Умение принимать самостоятельные решения, использовать в работе современные достижения науки и техники.
5. Оценка качества оформления ВКР.
6. Заключение об актуальности работы, возможности использования ее результатов для науки и практического здравоохранения, а также оценку работы в целом.
7. Предлагаемая оценка ВКР.

«___» 20__ г.
/

(подпись) (Ф.И.О. отчетливо)

- и др.

РЕШЕНИЕ ГЭК:

1. Признать, что студент

(фамилия, имя, отчество)
защитил выпускную квалификационную работу с оценкой

_____.

(прописью)

Дата защиты ВКР «__»__ 20__ г.

2. Признать, что студент(ка) _____ успешно прошёл (а) /не прошел (а)
(подчеркнуть нужное)

государственную итоговую аттестацию, предусмотренную учебным планом образовательной программы.

3. Присвоить / не присваивать _____ квалификацию

(подчеркнуть нужное) (Фамилия, инициалы)
по направлению подготовки (специальности), 30.05.01 Врач-биохимик

(код, наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль)/специализация _____.

(подчеркнуть нужное, если применимо)

4. Выдать диплом бакалавра/специалиста/магистра/с отличием образца, установленного

(подчеркнуть нужное)

Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и приложение к нему/ справку об обучении установленного образца (подчеркнуть нужное).

Председатель ГЭК _____

(подпись, фамилия и инициалы)

Секретарь ГЭК _____

(подпись, фамилия и инициалы)

Приложение 5

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», Факультет фундаментальной медицины

Выпускающая кафедра: Кафедра клинической лабораторной диагностики

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ
по направлению подготовки (специальности) 30.05.01 «Медицинская биохимия»
(код, наименование направления подготовки (специальности))

- 1.
- 2.
- 3.

Заведующий кафедрой Клинической лабораторной диагностики

профессор, д.м.н.

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(расшифровка фамилии И. О.)

Б3.01 Государственная итоговая аттестация

1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Преддипломная практика является заключительным этапом обучения основной профессиональной образовательной программы и должна дать объективную оценку наличию у выпускника подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности. К преддипломной практики допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии».

Цель преддипломной практики по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии» состоит в объективном выявлении уровня подготовленности выпускника к компетентному выполнению следующих видов профессиональной деятельности: клинической лабораторной диагностике, организационно-управленческой, педагогической, исследовательская.

Задачи преддипломной практики по направлению подготовки заключаются:

- ✓ в оценке уровня сформированности у выпускников необходимых общекультурных, общепрофессиональных, универсальных, профессиональных компетенций;
- ✓ в определении уровня теоретической и практической подготовки для выполнения функций профессиональной деятельности;
- ✓ в выявлении уровня профессиональной подготовленности к самостоятельному решению профессиональных задач различной степени сложности.

Преддипломная практика включает подготовку выпускной квалификационной работы.

Показателем оценки качества выпускной квалификационной работы (ВКР), а, следовательно, и оценки профессионализма специалиста является исследование, которое ориентировано на фундаментальный или прикладные аспекты медицины и биологии, а выводы и рекомендации, предлагаемые в ВКР, полностью или частично могут быть внедрены в практику для совершенствования этих областей знания.

Результаты выпускной квалификационной работы, результаты, описанные в ВКР могут стать частью будущего диссертационного исследования.

2. Компетенции, которые необходимо сформировать выпускнику:

2.1 Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
		УК-1. ИД3 – Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников
		УК-1. ИД4 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.
		УК-1. ИД5 – Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2. ИД1 – Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
		УК-2. ИД2 – Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
		УК-2. ИД3 – Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости
		УК-2. ИД4 – Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования
		УК-2. ИД5 – Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3. ИД1 – Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели, распределяя роли в команде
		УК-3. ИД2 – Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
		УК-3. ИД3 – Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
		УК-3. ИД4 – Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для	УК-4. ИД1 - Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия

	<p>академического профессионального взаимодействия</p>	<p>и</p>	<p>УК-4. ИД2 - Составляет, переводит с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, а также редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке</p>
			<p>УК-4. ИД3 - Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат</p>
			<p>УК-4. ИД4 - Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p>
			<p>УК-4. ИД5 - Выбирает стиль делового общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p>
<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>и</p>	<p>УК-5. ИД1 - Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития</p>
			<p>УК-5. ИД2 – Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии</p>
			<p>УК-5. ИД3 – Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп</p>
			<p>УК-5. ИД4 – Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>
			<p>УК-5. ИД1 - Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития</p>

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6. ИД1 - Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания
		УК-6. ИД2 - Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
		УК-6. ИД3 – Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда

Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности
	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры
	ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности
Научно-исследовательская деятельность	ОПК-4. Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности
Научно-производственная и проектная деятельность	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов
Системно-аналитическая деятельность и информационно-коммуникационные технологии	ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок
	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрения их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретных задач
	ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.ИД1 - Применяет знание истории и методологии биологических наук для решения профессиональных задач
		ОПК-1.ИД2 - Способен применять фундаментальные биологические представления с учетом современных методологических подходов для постановки нестандартных профессиональных задач
		ОПК-1.ИД3 - Способен использовать программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области биологии
	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ОПК-2.ИД1 - Применяет фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
		ОПК-2.ИД2 - Использует современные методы молекулярной и клеточной биологии в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
		ОПК-2.ИД3 - Способен формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и расчетно-теоретических работ в избранной области биологии
	ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ОПК-3.ИД1 - Использует философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности
		ОПК-3.ИД2 - Проводит системную оценку развития сферы профессиональной деятельности
		ОПК-3.ИД3 - Способен осуществить прогноз последствий реализации социально значимых проектов в сфере профессиональной деятельности
Научно-исследовательская деятельность	ОПК-4. Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	ОПК-4.ИД1 - Способен планировать мероприятия с учетом экологической и биологической безопасности, а также с учетом технологических процессов
		ОПК-4.ИД2 - Способен участвовать в мероприятиях по экологической экспертизе технологических процессов
		ОПК-4.ИД3 - Способен участвовать в проведении биологических методов оценки экологической и биологической безопасности
	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.ИД1 - Способен использовать достижения науки и практики в сфере профессиональной деятельности с использованием живых объектов
		ОПК-5.ИД2 - Способен осуществлять контроль экологической безопасности с использованием живых объектов
		ОПК-5.ИД3 - Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности
Системно-аналитическая деятельность и информационно-коммуникационные	ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с	ОПК-6.ИД1 - Использует современные компьютерные технологии в работе с профессиональными базами данных

технологии	профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ОПК-6.ИД2 - Проводит статистический анализ данных с помощью компьютерных программ и интерпретирует результаты для решения профессиональных задач
		ОПК-6.ИД3 – Применяет современные компьютерные технологии при представлении результатов новых разработок
	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрения их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретных задач	ОПК-7.ИД1 - Определяет цели и задачи исследования, выбирает методы для проведения научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со сферой профессиональной деятельности
		ОПК-7.ИД2 - Способен оформлять научные публикации, отчеты, патенты и доклады, проводить семинары
		ОПК-7.ИД3 - Обеспечивает меры производственной безопасности при решении конкретной задачи
	ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.ИД1 – Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру для решения инновационных задач в профессиональной деятельности
		ОПК-8.ИД2 - Способен использовать вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности
		ОПК-8.ИД3 - Способен осваивать новые методы исследования, разрабатывать инновационные подходы для решения профессиональных задач

Выпускник программы магистратуры должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры. Профессиональные компетенции сформировано самостоятельно в соответствии с профессиональным стандартом по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 Биология, утвержденным приказом № 988 Министерства образования и науки РФ от 12 августа 2021 года.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование трудовой функции	Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения профессиональной компетенции
-------------------------------	---	--

<p>Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности (А/01.7, А/02.7, А/03.7, А/04.7, А/05.7)</p>	<p>ПК-1 Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности</p>	<p>ПК-1. ИД1 – Организация контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах исследований</p>
		<p>ПК-1. ИД2 – Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностики <i>in vitro</i></p>
		<p>ПК-1. ИД3 – Выполнение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности</p>
		<p>ПК-1. ИД4 – Внутрिलाбораторная валидация результатов клинических лабораторных исследований третьей категории сложности</p>
		<p>ПК-1.ИД5 – Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории и ведение медицинской документации</p>
<p>Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности, консультирование медицинских работников и пациентов (В/01.8, В/02.8, В/03.8, В/04.8, В/05.8, В/06.8)</p>	<p>ПК-2 Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности, консультирование медицинских работников и пациентов</p>	<p>ПК-2. ИД1 – Консультирование медицинских работников и пациентов</p>
		<p>ПК-2.ИД2 – Организационно-методическое обеспечение лабораторного процесса</p>
		<p>ПК-2.ИД3 - Выполнение клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности</p>
		<p>ПК-2.ИД4 – Формулирование заключения по результатам клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности</p>

		<p>ПК-2.ИД5 - Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории и ведение медицинской документации</p> <p>ПК-2.ИД6 - Оказание медицинской помощи пациентам в экстренной форме</p>
<p>Организация работы и управление лабораторией (С/01.8, С/02.8, С/03.8, С/04.8, С/05.8)</p>	<p>ПК-3 Организация работы и управление лабораторией</p>	<p>ПК-3.ИД1 - Анализ и оценка показателей деятельности лаборатории</p>
		<p>ПК-3.ИД2 – Управление материально-техническими, информационными и кадровыми ресурсами лаборатории</p>
		<p>ПК-3.ИД3 – Взаимодействие с руководством медицинской организации и структурными подразделениями медицинской организации</p>
		<p>ПК-3.ИД4 - Управление системой качества организации и выполнения клинических лабораторных исследований в лаборатории</p>
		<p>ПК-3.ИД5 - Планирование, организация и контроль деятельности лаборатории и ведение медицинской документации</p>
<p>Руководство работами по исследованиям лекарственных средств (С/01.7, С/02.7)</p>	<p>ПК-4 Руководство работами по исследованиям лекарственных средств</p>	<p>ПК-4.ИД1 – Руководство работами по фармацевтической разработке</p>
		<p>ПК-4.ИД2 – Руководство и управление доклиническими исследованиями лекарственных средств и клиническими исследованиями лекарственных препаратов</p>

Проведение работ по исследованиям лекарственных средств (А/01.6, А/02.6, А/03.6)	ПК-5 Проведение работ по исследованиям лекарственных средств	ПК-5.ИД1 - Проведение работ по фармацевтической разработке
		ПК-5.ИД2 – Проведение и мониторинг доклинических исследований лекарственных средств
		ПК-5.ИД3 - Проведение и мониторинг клинических исследований лекарственных препаратов
Выполнение работ по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств (А/01.6, А/02.6, А/03.6)	ПК-6 Выполнение работ по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств	ПК-6.ИД1 – Разработка технологической документации при промышленном производстве лекарственных средств
		ПК-6.ИД2 – Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств
		ПК-6.ИД3 – Контроль технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств
Разработка и сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств (В/01.6, В/02.6)	ПК-7 Разработка и сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств	ПК-7.ИД1 – Разработка и внедрение технологического процесса для промышленного производства лекарственных средств
		ПК-7.ИД2 – Сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства (А/01.6, А/02.6)	ПК-8 Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	ПК-8.ИД1 – Проведение работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды

		ПК-8.ИД2 – Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
Решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника (А/01.7.1, А/02.7.1)	ПК-9 Решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника	ПК-9.ИД1 – Выполнение отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач под руководством более квалифицированного работника
		ПК-9.ИД2 – Представление научных (научно-технических) результатов профессиональному сообществу
Самостоятельное решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта (В/01.7.2, В/02.7.2, В/03.7.2)	ПК-10 Самостоятельное решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта	ПК-10.ИД1 – Проведение исследований, направленных на решение отдельных исследовательских задач
		ПК-10.ИД2 – Наставничество в процессе проведения исследований
		ПК-10.ИД3 – Определение способов практического использования научных (научно-технических) результатов
Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических, инновационных) проектов (С/01.8.1, С/02.8.1, С/03.8.1, С/04.8.1, С/05.8.1)	ПК-11 Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических, инновационных) проектов	ПК-11.ИД1 – Решение комплекса взаимосвязанных исследовательских задач
		ПК-11.ИД2 – Формирование научного коллектива для решения исследовательских задач
		ПК-11.ИД3 – Развитие компетенций научного коллектива
		ПК-11.ИД4 – Экспертиза научных (научно-технических) результатов

		ПК-11.ИД5 – Представление научных (научно-технических) результатов потенциальным потребителям
Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических) программ с профессиональным и межпрофессиональным взаимодействием коллективов исполнителей (D/01.8.2, D/02.8.2, D/03.8.2, D/04.8.2, D/05.8.2)	ПК-12 Организация проведения исследований и (или) разработок в рамках реализации научных (научно-технических) программ с профессиональным и межпрофессиональным взаимодействием коллективов исполнителей	ПК-12.ИД1 – Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных коллективами исполнителей в ходе выполнения научных (научно-технических) программ
		ПК-12.ИД2 – Формирование коллективов исполнителей для проведения совместных исследований и разработок
		ПК-12.ИД3 – Развитие научных кадров высшей квалификации
		ПК-12.ИД4 – Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) проектов
		ПК-12.ИД5 – Популяризация вклада научных (научно-технических) программ в развитие отраслей науки и (или) научно-технологическое развитие Российской Федерации
Организация проведения исследований и (или) разработок, выходящих за рамки основной научной (научно-технической) специализации, по новым и (или) перспективным научным направлениям с широким профессиональным и общественным взаимодействием (E/01.9, E/02.9, E/03.9, E/04.9, E/05.9)	ПК-13 Организация проведения исследований и (или) разработок, выходящих за рамки основной научной (научно-технической) специализации, по новым и (или) перспективным научным направлениям с широким профессиональным и общественным взаимодействием	ПК-13.ИД1 – Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных ведущими научными коллективами по новым и (или) перспективным научным направлениям
		ПК-13.ИД2 – Формирование долгосрочных партнерских отношений и (или) консорциумов в целях развития новых и (или) перспективных научных направлений

		ПК-13.ИД3 – Формирование образов будущих профессий и требований к компетенциям специалистов, необходимым для развития новых направлений науки и технологии
		ПК-13.ИД4 – Экспертиза научных (научно- технических, инновационных) программ
		ПК-13.ИД5 – Популяризация возможных изменений в науке, социально-экономической системе и обществе в результате развития новых и (или) перспективных научных направлений
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (А/01.6, А/02.6, А/03.6)	ПК-14. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	ПК-14. ИД1 - Общепедагогическая функция. Обучение
		ПК-14. ИД2 - Воспитательная деятельность
		ПК-14. ИД3 - Развивающая деятельность
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ (В/01.5, В/02.6, В/03.6, В/04.6, В/05.6)	ПК-15 Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	ПК-15. ИД1 - Педагогическая деятельность по реализации Модуль "Предметное обучение.
		ПК-15. ИД2 - Педагогическая деятельность по подготовки Модуль "Предметное обучение.
		ПК-15. ИД3 - Педагогическая деятельность по контролю Модуля "Предметное обучение.

2 Объем государственной итоговой аттестации в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.

Вид учебной работы	Всего	Семестры
---------------------------	--------------	-----------------

	часов / зачетных единиц	V1
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	216	216
Общая трудоемкость	216	216
часы	6	6
зачетные единицы	6	6

3 Содержание государственной итоговой аттестации, структурированное по этапам с указанием отведенного на них количества академических часов.

Содержание итоговой (государственной итоговой) аттестации базируется на компетенциях выпускника как совокупного ожидаемого результата образования по ООП.

№ п/ п	Наименование этапа	Содержание этапа	Проверяемые компетенции
	Определение уровня профессиональной подготовленности к самостоятельному решению профессиональных задач	Выпускная квалификационная работа	УК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), УК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), УК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4), УК-4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), УК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-4 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ОПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), ПК-2 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5, ИД-6), ПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), ПК-4 (ИД-1, ИД-2), ПК-5 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-6 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-7 (ИД-1, ИД-2), ПК-8 (ИД-1, ИД-2), ПК-9 (ИД-1, ИД-2), ПК-10 (ИД-1, ИД-2, ИД-3), ПК-11 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), ПК-12 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5), ПК-13 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5)

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

4.1. Основная литература

1. Методические рекомендации по написанию дипломных (курсовых) работ. Петрова Н.Г., Додонова И.В., Окулов М.В., Погосян С.Г., Калиниченко О.В. Учебное пособие– СПб: 2016. –50 с.
2. Под ред. Миняева В.А., Вишнякова Н.И. Основы экономики здравоохранения. Учебное пособие – М.: МЕДпресс-информ, 2012. – 144 с.

4.2. Дополнительная литература:

1. Петрова Н.Г., Петрова Н.Г., Лапотников В.А., Соболева Н.И. «Типовые ситуационные задачи для итоговой государственной аттестации выпускников высших медицинских учебных заведений по специальности 060109 – Сестринское дело»: Учебное пособие, СПбГМУ. 2009 . – 69 с.
2. Основы научных исследований: Учеб.-метод. пособие / – А.Н. Огурцов. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2008. – 178 с. – На рус. яз. ISBN 978-966-593-595-7

Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по дисциплине.

5. Требования к выпускным квалификационным работам, порядку их выполнения и защиты (методические указания)

5.1 Общие положения.

5.1.1. Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

5.1.2. Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) обучающихся по образовательной программе магистратуры по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия выполняется в виде дипломной работы. Магистерская работа представляет собой самостоятельное и логически завершенное. исследование, связанное с решением задач того вида (видов) деятельности, к которой готовится выпускник. Основные положения ВКР (или ее фрагментов) могут быть опубликованы в виде научных статей или докладов на научных или научно-практических конференциях.

5.1.3. Публичная защита ВКР является обязательным компонентом ГИА обучающихся, завершивших обучение по образовательной программе.

5.2. Задачи выпускной квалификационной работы

- Определение степени сформированности компетенций, теоритической подготовки и практических навыков

- Выявление недостатков в теоретической и практической подготовке обучающегося

5.3. Требования к тематике выпускной квалификационной работы

Тематика ВКР должна быть актуальной, соответствовать профилю образовательной программы, учитывать отраслевую специфику и направленность деятельности Университета, современное состояние и перспективы развития науки.

5.3. Требования к структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

ВКР оформляется по требованиям межгосударственного стандарта к оформлению отчета о научно-исследовательской работе (ГОСТ 7.32-2017). Язык написания выпускной

квалификационной работы – русский. Выпускная квалификационная работа должна быть написана грамотно, соответствовать нормам литературного и профессионального русского языка, и выдержана в научном стиле. Стилистические требования, предъявляемые к квалификационным научным работам, складываются из двух компонентов – требований современного русского литературного языка и требований, так называемого, академического этикета. Требования современного русского литературного языка предполагают отсутствие в выпускных квалификационных работах грамматических, орфографических и стилистических ошибок. Согласно требованиям академического этикета, характерной особенностью языка письменной научной речи является лаконичный, объективно-беспристрастный стиль изложения материала, который предполагает: а) использование точных формулировок и корректное употребление терминов и понятий (при необходимости следует давать определения используемых понятий, аргументировать, почему выбран тот или иной вариант их употребления); б) необходимость обоснования того, почему автор предпочел использовать в работе термины, заимствованные из иностранного языка или других методологических подходов (при таком обосновании можно, например, указать на отсутствие эквивалентных понятий в теории, явившейся методологической базой работы, и показать непригодность использования понятий, существующих в русском языке); в) четкую аргументацию собственной точки зрения; - смысловую законченность работы, которая проявляется в полном (с точки зрения автора) раскрытии замысла и возможности автономного (без привлечения дополнительных литературных источников) восприятия и понимания текста; - целостность работы, под которой понимается внутреннее смысловое единство текста (все части работы должны соотноситься с ее целью и освещать какую-либо из сторон предмета исследования); г) связность текста, т.е. наличие смысловых, содержательных переходов между частями работы.

Структурными элементами ВКР являются:

- титульный лист;
- введение;
- реферат;
- содержание;
- термины и определения;
- перечень сокращений и обозначений;
- основная часть ВКР с результатами;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

5.3.1 Титульный лист является первой страницей ВКР и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска отчета в информационной среде.

5.3.2 На титульном листе приводят следующие сведения:

- а) наименование министерства (ведомства) или другого структурного образования, в систему которого входит организация-исполнитель;
- б) наименование (полное и сокращенное) организации — исполнителя ВКР;
- в) индекс Универсальной десятичной классификации (УДК) по ГОСТ 7.90;
- г) номера, идентифицирующие отчет:
 - 1) регистрационный номер ВКР1) (присваивает национальный орган научно-технической информации каждой страны при открытии темы ВКР);
 - 2) регистрационный номер отчета2) (присваивает национальный орган научно-технической информации каждой страны при предоставлении отчетной документации);

- д) грифы согласования и утверждения отчета, включая подпись руководителя организации с расшифровкой, печать организации и даты согласования и утверждения отчета (дату указывают в интервале выполнения работы — для промежуточных отчетов и дату окончания — для заключительных отчетов);
- е) вид документа (отчет о ВКР);
- ж) наименование ВКР;
- и) наименование отчета;
- к) вид отчета (заключительный, промежуточный);
- л) номер (шифр) научно-технической программы, темы;
- м) номер книги отчета (при наличии нескольких книг отчета);
- н) должность, ученую степень, ученое звание, подпись, инициалы и фамилию научного руководителя/руководителей ВКР);
- п) место и год составления отчета.

5.3.3 Общие требования к реферату ВКР.

Реферат должен содержать:

- сведения об общем объеме отчета, количестве книг отчета, иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.
- Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста отчета, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска.
- Текст реферата должен отражать:
 - а) объект исследования или разработки;
 - б) цель работы;
 - в) методы или методологию проведения работы;
 - г) результаты работы и их новизну;
 - д) область применения результатов;
 - е) рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов ВКР;
 - ж) экономическую эффективность или значимость работы;
 - з) прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Если отчет не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется. Оптимальный объем текста реферата — 850 печатных знаков, но не более одной страницы машинописного текста.

5.3.4 Содержание включает введение, наименование всех разделов и подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименования приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы ВКР. В элементе «СОДЕРЖАНИЕ» приводят наименования структурных элементов работы, порядковые номера и заголовки разделов, подразделов (при необходимости — пунктов) основной части работы, обозначения и заголовки ее приложений (при наличии приложений). После заголовка каждого элемента ставят отточие и приводят номер страницы работы, на которой начинается данный структурный элемент. Обозначения подразделов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам, относительно обозначения разделов. Обозначения пунктов приводят после абзацного отступа, равного четырем знакам относительно обозначения разделов. При необходимости продолжение записи заголовка раздела, подраздела или пункта на второй

(последующей) строке выполняют, начиная от уровня начала этого заголовка на первой строке, а продолжение записи заголовка приложения — от уровня записи обозначения этого приложения.

5.3.5 Термины и определения

Структурный элемент «ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в ВКР.

Перечень терминов и определений начинают со слов: «В настоящем ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями».

5.3.6 Перечень сокращений и обозначений

Структурный элемент «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ» начинают со слов: «В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения».

Если в отчете используют более трех условных обозначений, требующих пояснения (включая специальные сокращения слов и словосочетаний, обозначения единиц физических величин и другие специальные символы), составляется их перечень, в котором для каждого обозначения приводят необходимые сведения. Допускается определения, обозначения и сокращения приводить в одном структурном элементе «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ». Если условных обозначений в отчете приведено менее трех, отдельный перечень не составляют, а необходимые сведения указывают в тексте отчета или в подстрочном примечании при первом упоминании.

5.3.7 Введение

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения ВКР, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении ВКР. Во введении должны быть отражены актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами.

Во введении промежуточного отчета по этапу ВКР должны быть указаны цели и задачи исследований, выполненных на данном этапе, их место в выполнении ВКР в целом.

5.3.8 Основная часть ВКР

В основной части ВКР приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной ВКР. Основная часть должна содержать:

- выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения ВКР;
- процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;
- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и технико-экономической эффективности их внедрения и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Единицы физических величин в ВКР приводят по ГОСТ 8.417.

5.3.9 Заключение

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполненной ВКР или отдельных ее этапов;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов ВКР;
- результаты оценки технико-экономической эффективности внедрения;
- результаты оценки научно-технического уровня выполненной ВКР в сравнении с лучшими достижениями в этой области.

5.3.10 Список использованных источников

Список должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчета. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1, ГОСТ 7.80, ГОСТ 7.82. Список использованных источников должен включать библиографические записи на документы, использованные при составлении отчета, ссылки на которые оформляют арабскими цифрами в квадратных скобках.

5.3.11 Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы, дополняющие текст ВКР, связанные с выполненной научного исследования, если они не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

- дополнительные материалы к отчету;
- промежуточные математические доказательства и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- заключение метрологической экспертизы;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ, разработанных в процессе выполнения ВКР;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- копии технического задания на ВКР, программы работ или другие исходные документы для выполнения ВКР;
- протокол рассмотрения результатов выполненной ВКР на научно-техническом совете;
- акты внедрения результатов ВКР или их копии;
- копии охраняемых документов.

6. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

6.1 Порядок определения тем на факультете и выбора темы обучающимся

Выбор темы является первым этапом выполнения выпускной квалификационной работы. Примерный перечень тем ВКР на следующий учебный год разрабатывается и утверждается на заседании выпускающих кафедр не позднее 30 июня текущего года (Приложение 6). Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР, включая предложение своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Обучающийся реализует право выбора темы ВКР путем подачи заявления на закрепление темы ВКР и руководителя (Приложение 1). Помимо руководителя на заседании выпускающей кафедры может быть назначен консультант. Совместно с руководителем выпускной квалификационной работы консультант формулирует задание на выполнение выпускной квалификационной работы, рекомендует обучающемуся необходимую литературу, справочные материалы и другие источники по теме выпускной квалификационной работы, проводит консультации обучающегося, дает рекомендации по оформлению выпускной квалификационной работы. Изменение или уточнение темы ВКР

может быть произведено по личному письменному заявлению обучающегося и ходатайству руководителя ВКР перед руководством выпускающей кафедры не позднее 3 месяцев до защиты ВКР.

6.2. Условия и сроки выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся обязан подготовить выпускную квалификационную работу в сроки, установленные календарным графиком выполнения выпускной квалификационной работы (но не позднее, чем за 14 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы). При утверждении темы ВКР обучающимся, руководителем и выпускающей кафедрой утверждаются тема и календарный план ВКР (Приложение 2).

6.3. Обязанности руководителя выпускной квалификационной работой

Для подготовки выпускных квалификационных работ приказом Университета утверждается перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников организации и при необходимости – руководитель или консультант – из сторонней организации, в которой выполняется выпускная квалификационная работа в соответствии с действующим договором о сотрудничестве между организацией и Университетом.

Руководитель выпускной квалификационной работы, в целях выполнения обучающимся выпускной квалификационной работы:

- формулирует задание на выполнение выпускной квалификационной работы и своевременно доводит его до обучающегося;
- утверждает календарный график выполнения выпускной квалификационной работы;
- проводит консультирование обучающегося по порядку выполнения выпускной квалификационной работы;
- контролирует ход выполнения выпускной квалификационной работы;
- своевременно информирует (в письменном виде) выпускающую кафедру и деканат факультета о неисполнении обучающимся задания и (или) плана выполнения выпускной квалификационной работы.

Руководитель может выполнять свои обязанности совместно с консультантом.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы

руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников организации представляет в организацию письменный отзыв о работе обучающегося (Приложение 3) в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В случае невозможности присутствия руководителя на защите, отзыв может быть зачитан секретарем комиссии.

Руководитель выпускной квалификационной работы, как правило, приглашается на заседание государственной экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работы с целью вступления с отзывом о работе обучающегося.

6.5. Ответственность выпускающей кафедры

- организует разработку тематики выпускных квалификационных работ, подбор руководителей (консультантов) и консультантов, их обсуждение и утверждение на кафедральном заседании;
- организует работу обучающихся и руководителей по выполнению выпускных квалификационных работ;
- контролирует ход работы, периодически заслушивает отчет руководителя выпускной

квалификационной работой и обучающегося о ходе выполнения выпускной квалификационной работы;

- передает выполненную обучающимся выпускную квалификационную работу рецензенту (рецензентам) с целью подготовки рецензии и обеспечивает ее подготовку рецензентом;
- проводит проверку выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного, в порядке, установленном в Университете (за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну);
- оформляет акт проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования (в случае, если результаты проверки не соответствуют требованиям, предъявляемым к обеспечению оригинальности текста выпускной квалификационной работы);
- размещает выпускную квалификационную работу в электронно-библиотечной системе Университета;
- организует ознакомление обучающегося с отзывом руководителя, рецензией (рецензиями) и актом проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы;
- организует ознакомление с рецензией (рецензиями): руководителя выпускной квалификационной работой и консультанта (при наличии);
- организует предварительное рассмотрение (предварительную защиту) выпускной квалификационной работы;
- уведомляет в письменном виде деканат факультета о выполнении выпускной квалификационной работы и ходатайствует о допуске обучающегося к государственной итоговой аттестации;
- передает секретарю государственной экзаменационной комиссии не позднее, чем за два календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы (в печатном виде или в формате pdf.): выпускную квалификационную работу, подписанную заведующим выпускающей кафедрой, научным руководителем и магистром; отзыв руководителя; рецензию (рецензии), акт проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования; другие материалы, характеризующие научную и практическую значимость выпускной квалификационной работы (печатные статьи, тезисы, акты или справки о внедрении и др.);
- участвует в заседаниях государственной экзаменационной комиссии.

В соответствии с действующим Положением Университета оригинальность текста выпускной квалификационной работы (без списка использованных источников и приложений) должна составлять не менее 60%.

6.6. Обязанности обучающегося (обучающихся) при выполнении выпускной квалификационной работы

Обучающийся обязан подготовить выпускную квалификационную работу в соответствии с заданием руководителя в сроки, установленные календарным графиком выполнения выпускной квалификационной работы (но не позднее, чем за 14 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы). При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающийся обязан руководствоваться требованиями, изложенными в Настоящей программе государственной итоговой аттестации. По требованию руководителя, заведующего выпускающей кафедрой или деканата факультета, обучающийся обязан представлять отчет о результатах выполнения выпускной квалификационной работы.

6.7. Порядок рецензирования выпускной квалификационной работы

Для подготовки рецензий на выпускные квалификационные работы выпускающими кафедрами под руководством декана факультета, определяются рецензенты из числа профессорско-преподавательского состава или научных работников Университета, ведущих специалистов отрасли или представителей организаций работодателя. Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она может быть направлена выпускающей кафедрой нескольким рецензентам. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет на выпускающую кафедру и (или) в деканат факультета письменную рецензию (Приложение 4) на указанную работу (далее - рецензия).

В рецензии отражаются:

- актуальность и новизна выпускной квалификационной работы, важность разработанных вопросов теории и практики;
- оценка содержания выпускной квалификационной работы (соответствие содержания избранной теме и степень ее раскрытия; объем выполненного исследования; уровень теоретического обоснования вопросов, исследуемых в работе; содержательность работы; стиль и грамотность изложения материала; владение научным инструментарием; количество и качество практического материала, на основе которого выполнена работа; достоверность полученных результатов, правильной статистической обработки; наличие в работе самостоятельных разработок и обобщений, обоснованность выводов и предложений; соответствие работы, требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и т.д.);
- положительные отличительные стороны выпускной квалификационной работы;
- практическое значение выпускной квалификационной работы и рекомендации по внедрению в практическую деятельность;
- недостатки и замечания по выпускной квалификационной работе;
- рекомендуемая оценка выполненной выпускной квалификационной работы.

Рецензия на выпускную квалификационную работу подписывается рецензентом с указанием ученой степени, ученого звания, должности, места работы. Подпись внешнего рецензента заверяется печатью соответствующего учреждения, если рецензент не является сотрудником Университета. Допускается предоставление рецензии в формате .pdf посредством электронной почты. В таком случае электронный файл с подписью рецензента направляется ответственному сотруднику выпускающей кафедры электронного адреса рецензента, либо с официального электронного адреса организации. Рецензия предоставляется на выпускающую кафедру или в деканат факультета не менее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы. С рецензией знакомятся: обучающийся, руководитель выпускной квалификационной работой, консультант (при наличии), заведующий выпускающей кафедрой.

6.8. Порядок проведения предварительной защиты выпускной квалификационной работы

Выпускающая кафедра вправе назначить предварительное рассмотрение (предварительную защиту) выпускной квалификационной работы на заседании кафедры. Для предварительного рассмотрения выпускной квалификационной работы кафедра на заседание может пригласить руководителя выпускной квалификационной работой, консультанта, преподавателей других кафедр Университета, обучающихся Университета по соответствующей образовательной программе. Решение о необходимости и сроках проведения предварительного рассмотрения выпускной квалификационной работы принимается выпускающей кафедрой не позднее, чем за 20 рабочих дней до защиты выпускной квалификационной работы. Информация о месте, дате и времени проведения предварительного рассмотрения выпускной квалификационной работы выпускающая кафедра доводит до обучающегося (обучающихся). Для предварительной защиты выпускной квалификационной работы обучающийся (обучающиеся) подготавливает

выступление (не более 15 минут) с презентацией, в котором раскрывает тему, цели и задачи выполнения выпускной квалификационной работы, её актуальность, объект и предмет исследования, практическую значимость и основные результаты выполнения выпускной квалификационной работы. После основного выступления, обучающийся отвечает на вопросы преподавателей. Преподаватели кафедры высказывают свои предложения и замечания по сути выступления. Замечания и предложения, высказанные преподавателями кафедры, обучающийся учитывает при подготовке к защите выпускной квалификационной работы.

Предзащита ВКР оценивается в соответствии со следующими критериями:

5 «отлично» - избранная тема актуальна, в работе использованы различные научные методы исследования, представлено глубокое теоретическое обоснование темы, определена практическая значимость работы, выстроена в точной логической последовательности; содержание доклада последовательное, логичное, конкретное, свободное владение профессиональной терминологией, магистр грамотно и четко отвечает на вопросы членов комиссии, оформление ВКР выполнено в соответствии с требованиями, отзывы рецензента и руководителя положительные;

4 «хорошо» - в работе использованы однотипные методы исследования, работа содержит достаточно глубокое теоретическое обоснование темы, определена практическая значимость работы, содержание доклада последовательное, логичное, конкретное, свободное владение профессиональной терминологией, затруднение с ответами на вопросы членов комиссии, отступление от требований к оформлению ВКР, отзывы рецензента и руководителя положительные;

3 «удовлетворительно» - в работе использованы однотипные методы исследования, работа содержит достаточно глубокое теоретическое обоснование темы, определена практическая значимость работы, содержание доклада непоследовательное, неконкретное, затруднения с ответами на вопросы членов комиссии, отступления от требований к оформлению ВКР, имеются замечания к содержанию и оформлению работы со стороны рецензента и руководителя;

2 «неудовлетворительно» — вместо теоретического и практического исследования в работе содержатся только выписки из литературных источников, не проведены практические исследования, содержание доклада непоследовательное, неконкретное, магистр плохо ориентируется в представленном материале, имеются замечания к содержанию и оформлению работы со стороны рецензента и руководителя.

6.9. Порядок оформления кафедрой допуска выпускнику к защите выпускной квалификационной работы

К защите выпускной квалификационной работы допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующему профилю направления подготовки? прошедший предзащиту ВКР на выпускающей кафедре (в случае ее проведения) на оценки «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». Обучающийся готовит доклад своего выступления перед членами ГЭК. Содержание доклада и слайдов (презентации) согласовывается с руководителем.

6.10. Порядок проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, с целью выявления неправомерных заимствований

Электронная версия выпускной квалификационной работы сдается на кафедру для проверки на объем неправомерных заимствований не позднее 14 календарных дней до защиты работы. Проверка выпускной квалификационной работы с использованием системы «Антиплагиат.Вуз» (далее – Система) является составной частью реализуемого в

Университете процесса контроля соблюдения академических норм в написании выпускной квалификационной работы. При обнаружении в содержании выпускной квалификационной работы менее 60% оригинального текста она отправляется на доработку при сохранении ранее установленной темы и после этого подвергается повторной проверке. После проведения проверок выпускной квалификационной работы в Системе формируется справка о проверке выпускной квалификационной работы на наличие незаконных заимствований и прикладывается к работе.

6.11. Порядок размещения выпускных квалификационных работ в электроннобиблиотечной системе образовательной организации

После защиты выпускная квалификационная работа размещается в электронно-библиотечной системе Университета в формате ограниченного копирования с возможностью просмотра зарегистрированным пользователем.

6.12. Перечень документов, передаваемых в государственную экзаменационную Комиссию

Секретарю государственной экзаменационной комиссии не позднее, чем за два дня до дня защиты выпускной квалификационной работы выпускающей кафедрой и деканатом факультета должны быть представлены следующие документы:

- электронная версия выпускной квалификационной работы;
 - отзыв руководителя;
 - рецензия (рецензии);
 - акт проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования;
 - другие материалы, характеризующие научную и практическую значимость выпускной квалификационной работы (печатные статьи, тезисы, акты или справки о внедрении и др.);
 - зачетная книжка с печатью «Допущен к государственной итоговой аттестации».
- Допускается передача документов в электронном виде (в формате .pdf) посредством электронной почты.

7. Критерии оценки ВКР:

Основными критериями оценки качества ВКР являются:

- актуальности темы и соответствия ее современным требованиям медицины и биологии (для ВКР);
- полнота изложения теоретической и практической частей работы;
- эффективность использования избранных методов исследования для решения поставленной проблемы;
- степень обоснованности и ценность полученных результатов исследования, выводов и практических рекомендаций, возможность их применения в практической деятельности. Соответствие выводов поставленным задачам, задач – цели, цели и гипотезы – теме исследования;
- правильность (корректность) использования литературы, в том числе современной, указание ссылок на авторов;
- соответствие объема ВКР, количества литературных источников нормам;
- соотношение источников на русском и иностранных языках;
- качество оформления рукописи (соответствие оформления рукописи изложенным выше требованиям);
- качество ответов на вопросы при защите работы.

Оценка «Отлично» выставляется за ВКР, которая носит исследовательский или научный характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ,

критический разбор практики социально-экономического управления, регулирования социально-трудовой сферы и т.д., логичное последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеющими практическую значимость. Работа написана грамотным литературным языком, тщательно выверена, научно-справочный аппарат и оформление соответствуют действующим государственным стандартам и настоящему пособию, сопровождается достаточным объемом табличного и графического материала, имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента.

При ее защите магистр-выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, дает четкие и аргументированные ответы на вопросы, заданные членами ГАК.

Оценка «Хорошо» выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако историография проблемы и анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в ее структуре и содержании есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера. Работа имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента. При ее защите магистр-выпускник показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, однако в ней просматривается непоследовательность изложения материала, историография проблемы и анализ источников подменены библиографическим обзором, документальная основа работы представлена недостаточно, проведенное исследование содержит поверхностный анализ и недостаточно критический разбор материала, выводы неконкретны, рекомендации слабо аргументированы, представлены необоснованные предложения в литературном стиле и оформлении работы имеются погрешности. В отзывах рецензентов имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При ее защите магистр-выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за ВКР которая имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, однако в ней просматривается непоследовательность изложения материала, историографии проблемы и анализ источников подменены библиографическим обзором, документальная основа работы представлена недостаточно, проведенное исследование содержит поверхностный анализ и недостаточно критический разбор материала, выводы неконкретны, не рассчитан экономический эффект от внедрения предложенных мероприятий, если при защите ВКР магистр-выпускник:

- плохо ориентируется в тексте выступления и очередности демонстрации иллюстрационного материала;
- затрудняется отвечать на поставленные по его теме вопросы или при ответе допускает существенные ошибки, свидетельствующие о незнании теории и практики вопроса;
- к защите не подготовлен иллюстративный (графический) материал;
- в рецензии на ВКР имеются серьезные критические замечания.

Результаты защиты ВКР оформляются протоколами заседания итоговой аттестационной комиссии (Приложение 5).

Разработчик:

Профессор кафедры гематологии, трансфузиологии и трансплантологии с курсом детской онкологии факультета послевузовского образования имени профессора Б.В. Афанасьева, д. м. н. Моисеев И.С.

Заведующий кафедрой Клинической лабораторной диагностики, д. м. н. Эмануэль В.Л.

Рецензент:

Декан МБФ РНИМУ им Н.И. Пирогова, д.б.н., член. корр. РАН, профессор Прохорчук Е.Б.

Приложение 1

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», Факультет фундаментальной медицины

Заявление на выполнение выпускной квалификационной работы

Заведующему кафедрой _____

от магистра __ курса, _____ группы
направления подготовки (специальности)

Фамилия

Имя

Отчество

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу разрешить мне выполнять выпускную квалификационную работу на тему:

под руководством _____ кафедры _____
должность *наименование кафедры*

Фамилия, Имя, Отчество научного руководителя (полностью)

« ____ » _____ 20__ г.
Число месяц год
//

_____/_____/_____
подпись исполнителя расшифровка подписи

виза научного руководителя

_____/_____/_____
подпись научного руководителя расшифровка подписи

виза зав. учебной частью

_____/_____/_____
подпись зав. учебной частью. расшифровка подписи

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», Факультет фундаментальной медицины

**ТЕМА И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

« _____ »
_____»
название квалификационной работы

по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии», научный руководитель – *ФИО, ученая степень, ученое звание, должность* ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова.

Название кафедры Университета.

ФИО магистра:

Группа:

База проведения выпускной квалификационной работы:

Этапы выполнения выпускной квалификационной работы:

Содержание и объем работы	Сроки выполнения
Сбор, изучение и реферирование источников информации по планируемой теме диссертации	
Составление плана выпускной квалификационной работы	
Сбор фактического материала по теме диссертации: (конкретное описание выполняемого этапа НИ с указанием <i>методов исследования, объектов исследования, объема исследования в соответствующие сроки</i>)	
Статистическая обработка и анализ предварительных результатов, представление в виде докладов и публикаций	
Написание выпускной квалификационной работы	
Подготовка мультимедийной презентации	
Апробация (предзащита) диссертации на заседании выпускающей кафедры	
Получение допуска к государственной итоговой аттестации	

Срок сдачи обучающимся завершённой работы: « ___ » _____ 20__ г

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», Факультет фундаментальной медицины

**ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
на выпускную квалификационную работу по теме**

Магистра группы № _____, по специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии»

_____ (фамилия, имя, отчество полностью)

на выпускную квалификационную работу по теме

Описание работы:

Положительные стороны:

Замечания:

Рекомендации:

Качественные характеристики научно-исследовательской деятельности магистра:

№	Параметры	Качественные характеристики
1	Актуальность проблемы исследования	
2	Степень выполнения целей и задач исследования	
3	Магистр умеет конструктивно взаимодействовать и работать в сотрудничестве с научным руководителем	
4	Практическая значимость работы и готовность к апробации или внедрению	
5	Научная и теоретическая значимость исследования, возможность отражения в печати	

Критерии оценки:

Каждый параметр может быть отмечен качественной характеристикой - «высокая степень соответствия», «достаточная степень соответствия», «не соответствует».

Заключение: задание на выпускную квалификационную работу выполнено

(полностью/не полностью)

Подготовка магистра

(Ф.И.О.) (соответствует, в основном соответствует, не соответствует)

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», Факультет фундаментальной медицины

**РЕЦЕНЗИЯ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

магистра группы _____, специальности 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии»

(фамилия, имя, отчество полностью)

Тема выпускной квалификационной работы

Рецензент:

(ф.и.о., должность)

Отзыв рецензента составляется в произвольной форме с обязательным освещением следующих основных вопросов:

1. Соответствие содержания работы плану-заданию на ВКР, актуальность темы.
2. Полнота и глубина анализа теоретических и практических исследований по изучаемой теме (по литературным источникам).
3. Оценка практической значимости работы.
4. Степень самостоятельности дипломника в решении поставленных вопросов, его инициативность. Умение принимать самостоятельные решения, использовать в работе современные достижения науки и техники.
5. Оценка качества оформления ВКР.
6. Заключение об актуальности работы, возможности использования ее результатов для науки и практического здравоохранения, а также оценку работы в целом.
7. Предлагаемая оценка ВКР.

« ___ »

20__ г.

/
(подпись)

(Ф.И.О. отчетливо)

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», Факультет фундаментальной медицины

ПРОТОКОЛ
заседания государственной экзаменационной комиссии (ГЭК)
от _____ 20__ г № _____
о проведении государственного аттестационного испытания в форме защиты
выпускной
квалификационной работы по направлению подготовки (специальности) 06.04.01
Биология, профиль «Медицинские биотехнологии» о присвоении квалификации
магистра, и выдаче документа о высшем образовании и о
квалификации государственного образца.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Председатель ГЭК

(фамилия и инициалы)

Члены ГЭК:

(фамилия и инициалы)

СЛУШАЛИ:

(фамилия, имя, отчество)

магистра факультета фундаментальной медицины, группа _____, форма обучения - очная, по поводу защиты выпускной квалификационной работы (далее - ВКР).

В ГЭК представлены следующие материалы:

1. ВКР на тему:

_____ на _____

страницах,

выполненная под руководством

(Фамилия и инициалы, должность по основному месту работы, ученая степень, ученое звание)

2. Материалы сообщения, подготовленные магистром (экстерном) для защиты ВКР.

3. Отзыв руководителя ВКР: рекомендована к защите / не рекомендована к защите

4. Рецензия на ВКР: предусмотрена / не предусмотрена/положительная / отрицательная,
(нужное подчеркнуть)

рецензент

(Фамилия и инициалы, должность по основному месту работы, ученая степень, ученое звание)

После сообщения о выполненной выпускной квалификационной работе магистру (экстерну) были

заданы следующие вопросы:

1.

(Фамилия и инициалы члена ГЭК, содержание вопроса)

2.

(Фамилия и инициалы члена ГЭК, содержание вопроса)

3.

(Фамилия и инициалы члена ГЭК, содержание вопроса)

4.

(Фамилия и инициалы члена ГЭК, содержание вопроса)

Характеристика ответов на вопросы, заданные членами ГЭК:

например, ответы магистра (экстерна) на все вопросы, заданные членами ГЭК, были полными, по существу, приводились примеры, приводилось обоснование, делались ссылки на результаты исследования, имеет место демонстрация знаний, полученных обучающимся в ходе освоения образовательной программы.

Мнение председателя и членов ГЭК:

1) о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности магистра к решению профессиональных задач:

Например,

- в ходе выполнения и защиты ВКР обучающийся продемонстрировал глубокие знания вопросов темы, свободно владеет материалами и результатами исследования, в ходе доклада использовал современные технологии презентации иллюстрационного материала, уверенно отвечает на поставленные вопросы;
- имеет положительный отзыв научного руководителя;
- в ходе защиты выпускной квалификационной работы установлено, что у обучающегося в результате освоения образовательной программы сформированы знания, умения, опыт деятельности, компетенции, необходимые для решения профессиональных задач.

2) о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке:

Например,

- недостатки, в теоретической и практической подготовке обучающегося не выявлены;
- или
- отмечается недостаточно высокий уровень теоретических знаний по вопросам

Особое мнение членов ГЭК:

Например,

- отсутствует;
- рекомендовано поступление в аспирантуру Университета;
- рекомендовать к публикации результаты исследования;

- и др.

РЕШЕНИЕ ГЭК:

1. Признать, что магистр

(фамилия, имя, отчество)
защитил выпускную квалификационную работу с оценкой

_____.

(подпись)

Дата защиты ВКР «__» 20__ г.

2. Признать, что магистр _____ успешно прошёл (а) /не прошёл (а)

(подчеркнуть нужное)

государственную итоговую аттестацию, предусмотренную учебным планом образовательной программы.

3. Присвоить / не присваивать _____ квалификацию

(подчеркнуть нужное) (Фамилия, инициалы)
по направлению подготовки (специальности), 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии»

(код, наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль)/специализация _____.

(подчеркнуть нужное, если применимо)

4. Выдать диплом бакалавра/специалиста/магистра/с отличием образца, установленного

(подчеркнуть нужное)

Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и приложение к

нему/ справку об обучении установленного образца (подчеркнуть нужное).

Председатель ГЭК _____

(подпись, фамилия и инициалы)

Секретарь ГЭК _____

(подпись, фамилия и инициалы)

Приложение 6

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», Факультет фундаментальной медицины

Выпускающая кафедра: Кафедра клинической лабораторной диагностики

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские биотехнологии»

(код, наименование направления подготовки (специальности))

- 1.
- 2.
- 3.

Заведующий кафедрой Гематологии, трансфузиологии и трансплантологии с курсом детской онкологии ФПО им. Проф. Б.В. Афанасьева

профессор, д.м.н.
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(расшифровка фамилии И. О.)

Разработчик:

Заведующий кафедрой общей и биоорганической химии, д.х.н., профессор Семенов К.Н.
Заведующий кафедрой физики, математики и информатики, к.ф-м.н., доцент Тишков А.В.
Доцент кафедры гематологии, трансфузиологии и трансплантологии с курсом детской онкологии ФПО им. проф. Б.В. Афанасьева ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова, к.м.н., Попова М.О.

Профессор кафедры гематологии, трансфузиологии и трансплантологии с курсом детской онкологии ФПО им. проф. Б.В. Афанасьева ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова, д.м.н., Моисеев И.С.

Рецензент: Декан МБФ РНИМУ им Н.И. Пирогова, д.б.н., член. корр. РАН, профессор Прохорчук Е.Б.

Учебный план

-	-	-	Форма контроля			з.е.		Итого акад. часов							Курс 1		Курс 2	
			Экз а мен	Заче т	Заче т с оц.	Экспе р тное	Фак т	Экспе р тное	По план у	Кон т. раб.	Ауд .	СР	Кон т роль	Пр. подго т	Семест р 1	Семест р 2	Семест р 3	Семест р 4
Считат ь в плане	Индекс	Наименование												з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	
Блок 1. Дисциплины (модули)						66	66	2376	2376	1401	1401	885	90		11	14	21	20
Обязательная часть						58	58	2088	2088	1233	1233	765	90		11	14	19	14
+	Б1.О.01	Физико-химические методы исследования	1			3	3	108	108	65	65	34	9	-	3			
+	Б1.О.02	Клеточная биология	1			4	4	144	144	74	74	61	9	-	4			
+	Б1.О.03	Молекулярная биология	2			4	4	144	144	72	72	63	9	-		4		
+	Б1.О.04	Принципы доклинических исследований		4		3	3	108	108	54	54	54		-				3
+	Б1.О.05	Избранные главы биофизики		2		3	3	108	108	64	64	44		-			2	1
+	Б1.О.06	Молекулярный метаболизм в норме и при патологии	1			5	5	180	180	120	120	51	9	-	2	3		
+	Б1.О.07	Патофизиология		4		2	2	72	72	44	44	28		-				2
+	Б1.О.08	Клиническая лабораторная диагностика	4	3		15	15	540	540	332	332	199	9	-			12	3
+	Б1.О.09	Медицинские биотехнологии	3			12	12	432	432	264	264	132	36	-		4	5	3

+	Б1.О.10	Теория вероятности и математическая статистика	4	2		7	7	252	252	144	144	99	9	-	2	3		2	
Часть, формируемая участниками образовательных отношений						8	8	288	288	168	168	120						2	6
+	Б1.В.01	Анализ NGS данных и анализ геномов		4		3	3	108	108	66	66	42		-					3
+	Б1.В.02	Биоинформатика		4		3	3	108	108	66	66	42		-					3
+	Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1		3		2	2	72	72	36	36	36		-				2	
+	Б1.В.ДВ.01.01	Личностное и профессиональное развитие		3		2	2	72	72	36	36	36		-				2	
-	Б1.В.ДВ.01.02	Скорая и неотложная медицинская помощь		3		2	2	72	72	36	36	36		-				2	
Блок 2.Практика						48	48	1728	1728	128	128	1600			15	20	9	4	
Обязательная часть						48	48	1728	1728	128	128	1600			15	20	9	4	
+	Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика (Педагогическая практика по профилю "Биология")	3			4	4	144	144	72	72	72		-				4	
+	Б2.О.02(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа	4			44	44	1584	1584	56	56	1528		-	15	20	5	4	
Блок 3.Государственная итоговая аттестация						6	6	216	216			216							6
+	Б3.01	Подготовка к	4			6	6	216	216			216		-					6

		процедуре защиты и защита выпускной квалификационн ой работы																
ФТД.Факультативные дисциплины						2	2	72	72	36	36	36				1	1	
+	ФТД.01	Медицинское право		2		1	1	36	36	18	18	18		-		1		
+	ФТД.02	Права человека		3		1	1	36	36	18	18	18		-			1	

6 Приложение 2 Матрица компетенций

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	УК-1; УК-2; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8
Б1.О	Обязательная часть	УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8
Б1.О.01	Физико-химические методы исследования	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.02	Клеточная биология	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-7
Б1.О.03	Молекулярная биология	ОПК-1
Б1.О.04	Принципы доклинических исследований	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-7
Б1.О.05	Избранные главы биофизики	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.06	Молекулярный метаболизм в норме и при патологии	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-7
Б1.О.07	Патофизиология	УК-1; ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.08	Клиническая лабораторная диагностика	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-8
Б1.О.09	Медицинские биотехнологии	УК-1; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-8; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8
Б1.О.10	Теория вероятности и математическая статистика	ОПК-7
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1; УК-2; УК-6; ОПК-6; ОПК-7
Б1.В.01	Анализ NGS данных и анализ геномов	УК-2; ОПК-6; ОПК-7
Б1.В.02	Биоинформатика	УК-2; ОПК-6; ОПК-7
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	УК-6
Б1.В.ДВ.01.01	Личностное и профессиональное развитие	УК-6

Б1.В.ДВ.01.02	Скорая и неотложная медицинская помощь	УК-1
Б2	Практика	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15
Б2.О	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика (Педагогическая практика по профилю "Биология")	УК-4; УК-5; ПК-14; ПК-15
Б2.О.02(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15
Б3.01	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15
ФТД	Факультативные дисциплины	ОПК-2
ФТД.01	Медицинское право	ОПК-2
ФТД.02	Права человека	ОПК-2

7 Приложение 3. Фонд оценочных средств по дисциплинам

Дисциплина	Ссылка на страницу в ОПОП
Физико-химические методы исследования	См. стр. 40
Клеточная биология	См. стр. 57
Молекулярная биология	См. стр. 107
Принципы доклинических исследований	См. стр. 133
Избранные главы биофизики	См. стр. 152
Молекулярный метаболизм в норме и при патологии	См. стр. 166
Проектный менеджмент	См. стр. 180
Клиническая лабораторная диагностика	См. стр. 208
Медицинские биотехнологии	См. стр. 257
Теория вероятностей и математическая статистика	См. стр. 293
Анализ NGS данных и анализ геномов	См. стр. 306
Биоинформатика	См. стр. 322

8 Приложение 4. Формы промежуточной аттестации

Методические материалы и методики, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формирование осваиваемых компетенций и индикация их достижения определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Ко всем видам практических занятий, помимо рекомендованной литературы и материала лекции студентам предлагаются материалы учебно-методических пособий по темам занятий, в которых, в том числе, определены процедуры оценивания знаний.

На практических занятиях по темам общей и частной патофизиологии учитываются самостоятельная работа обучающихся по результатам выполнения дистанционных тестовых заданий самоконтроля и выполнению заданий внеаудиторной самоподготовки, а также оцениваются практические умения и теоретическая подготовка по результатам выполнения аудиторных ситуационных заданий (письменных) с оценкой по 5-балльной шкале.

На контрольных занятиях оцениваются уровень теоретической подготовки по данному разделу. Результаты работы оцениваются в «пятибалльной системе» (неудовлетворительно 0 баллов, удовлетворительно – 3 балла, хорошо- 4 балла и отлично 5 баллов).

Промежуточная аттестация (зачет)

Форма аттестации – *зачет*, который включает две части:

1-я часть *зачета*: выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации с использованием информационных тестовых систем);

2-я часть *зачета*: выполнение практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий).

1. Описание шкалы оценивания электронного тестирования

- от 0 до 49,9% выполненных заданий – неудовлетворительно;
- от 50 до 69,9% – удовлетворительно;
- от 70 до 89,9% – хорошо;
- от 90 до 100% – отлично

2. Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части зачета:

- соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию);
- умение проводить анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику;

- логичность, последовательность изложения ответа;
- наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию;
- аргументированность, доказательность излагаемого материала.

Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части зачета:

Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает тему или задание, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно.

Итоговая оценка за зачет выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов электронного тестирования обучающихся и выполнения ими практико-ориентированной части зачета.

Промежуточная аттестация (экзамен)

Теоретическая часть экзамена проводится в форме собеседования с экзаменатором и ответов студента на теоретические вопросы билета с оценкой ответа :

- от 5 до 8 баллов на вопрос,
- от 5 до 8 баллов на вопрос

- от 5 до 8 баллов на вопрос
- от 5 до 8 баллов на вопрос
- от 5 до 8 баллов решение задачи

В билет включены: четыре теоретических задания (экзаменационные вопросы) и одно практико-ориентированное задание (гемограмма).

Методика процедуры оценивания теоретической части экзамена:

Экзаменатор оценивает:

– соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию);

– умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику;

– логичность, последовательность изложения ответа;

– наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию;

– аргументированность, доказательность излагаемого материала.

Оценка *«отлично»* - выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.

Оценка *«хорошо»* - выставляется обучающемуся, если его ответ соответствует и раскрывает тему или задание, обучающийся показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.

Оценка *«удовлетворительно»* - выставляется обучающемуся, если его ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно.

Итоговая оценка за дисциплину выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов за оба семестра (от 36 до 60 баллов) плюс ответа на экзамене (от 25 до 40 баллов).

Оценка «*отлично*» от 85 до 100 баллов

Оценка «*хорошо*» от 73 до 84 баллов

Оценка «*удовлетворительно*» от 61 до 73 баллов

Оценка «*неудовлетворительно*» ниже 61 балла

7.4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 года № 965
2. «Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования по программам специалитета, бакалавриата, магистратуры, программ высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации в ординатуре и аспирантуре, программ среднего профессионального и дополнительного профессионального образования и о системе контроля качества при реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий», принятое Решением Ученого совета ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова № 189-26 от 30.08.2019 г.
3. «Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России» принятое Решением Ученого совета ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова № 189-3 от 30.08.2019 г.
4. «Положение о порядке формирования Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по программам высшего образования по специальностям: 31.05.01. Лечебное дело (Форма обучения - очная); 31.05.02. Педиатрия (Форма обучения - очная); 31.05.03 Стоматология (Форма обучения - очная); 37.05.01 Клиническая психология (Форма обучения - очная); Сестринское дело (Форма обучения - очная)», принятое Решением Ученого совета ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, протокол № 10 от 22.06.2015 г.
5. «Положение о балльно-рейтинговой системе организации учебного процесса в ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России», принятое Решением Ученого совета, протокол № 1 от 29.08.2016 г., рег. № 072.

6. «Положение о балльно-рейтинговой системе организации учебного процесса на кафедре патофизиологии с курсом клинической патофизиологии, принятое Решением кафедрального совещания, протокол № 14 от 17.05.2021.