

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
Институт биомедицины (МБФ)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института
Прохорчук Егор Борисович
Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.О.08 Генетика
для образовательной программы высшего образования - программы специалитета
по специальности
06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология
направленность (профиль)
Биомедицина
Год начала подготовки - 2024

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.08 Генетика (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология.

Направленность (профиль): Биомедицина.

Форма обучения: очная.

Составители:

№, п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
-----------	---------------------------	---------------------------	-----------	--------------

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
----------	---------------------------	---------------------------	-----------	--------------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Кафедра общей и медицинской генетики МБФ»
протокол от «___» _____ № _____

Зав. кафедрой
Воинова Виктория Юрьевна
Доктор медицинских наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена ученым советом

« _____ »
протокол от «___» _____ 20__ № _____

Директор Института
Прохорчук Егор Борисович
Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 06.05.02 Биомедицина, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» июля 2021 г. № 675 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

© федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель: Целью изучения дисциплины является получение обучающимися системных теоретических и прикладных знаний о фундаментальных закономерностях наследования признаков и изменчивости живых организмов.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- Изучение молекулярных механизмов процессов хранения, реализации, передачи, сохранения и изменчивости генетической информации.
- Изучение основ генетики развития.
- Изучение основ популяционной генетики.
- Углублённое понимание законов классической генетики и их современное объяснение.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генетика» изучается в 1 семестре(ах) и относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины». Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить освоить в рамках среднего полного общего образования, следующие дисциплины и практики: Биология; Иностранный язык; Химия.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Клиническая биоинформатика; Медицинская генетика.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

1 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-1 Способен применять знания разнообразия живых объектов различных уровней организации и умение работать с ними в полевых и лабораторных условиях для решения инновационных задач в сфере инновационной деятельности с привлечением при необходимости методов структурной биологии, биоинформатики, математического и молекулярного моделирования	
ОПК-1.ИД1 Применяет знание разнообразия живых объектов различных уровней организации в своей профессиональной деятельности.	Знать: Общие закономерности и виды наследственности и изменчивости, молекулярные механизмы хранения, передачи и реализации наследственной информации.
	Уметь: Использовать фундаментальные знания в области генетики человека и других организмов в решении профессиональных задач, современные методы исследований, применяющиеся в генетике .
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Применения знаний о закономерностях наследственности и изменчивости в научной деятельности в области генетики.
ОПК-1.ИД2 Умеет работать с биологическими объектами разных уровней организации в лабораторных и полевых условиях	Знать: Закономерности наследования признаков у основных биологических объектов разных уровней организации, используемых в лабораторных условиях для изучения механизмов хранения, передачи и реализации наследственной информации.
	Уметь: Осуществлять выбор подходящего биологического объекта для исследования, планировать научный эксперимент с участием биологического объекта.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Лабораторной работы с биологическими объектами, используемыми для научных исследований в области изучения механизмов передачи и реализации наследственной информации.

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам
			1
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		34	34
Лекционное занятие (ЛЗ)		16	16
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		16	16
Коллоквиум (К)		2	2
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		36	36
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		36	36
Промежуточная аттестация:			
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		2	2
Зачет (З)*		2	2
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	72	72
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 36	2,00	2,00

* Время для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта выделяется в рамках контактной работы (ДВЗ) Проведение промежуточной аттестации в форме зачёта организуется в соответствии с расписанием занятий.

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

1 семестр

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Закономерности наследования признаков.			
1	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 1. Ознакомительное занятие.	Введение в предмет. История и предмет генетики.
2	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 2. Основы менделевской генетики.	Гибридологический метод Г. Менделя. Законы Г. Менделя. Понятие аллеля и локуса. Множественный аллелизм. Понятие доминантности и рецессивности. Молекулярные механизмы доминантности и рецессивности: гаплонедостаточность, механизм потери функции, усиление функции, доминантный негативный эффект.
3	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 3. Модификации менделевских закономерностей наследования.	Виды доминантности: неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование. Молекулярные механизмы разных видов доминантности. Летальные аллели. Пенетрантность. Молекулярные механизмы пенетрантности. Экспрессивность признака. Плейотропное действие генов. Аутосомные типы наследования. Алгоритм определения типа наследования на основе анализа расщепления фенотипов.
4	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 4. Генетика пола.	Механизмы формирования пола. Признаки, сцепленные с полом. Признаки, ограниченные полом. Признаки зависимые от пола. Опыты Т. Моргана по установлению наследования, сцепленного с полом.
5	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 5. Наследование, сцепленное с полом.	Х-сцепленное доминантное наследование. Х-сцепленное рецессивное наследование. У-сцепленное наследование.
6	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 6. Генетическая программа онтогенеза.	Этапы онтогенеза. Уровни регуляции экспрессии генов в онтогенезе. Дифференциальная экспрессия генов. Модельные биологические объекты в изучении онтогенеза. Методы изучения онтогенеза.
7	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 7. Сцепление генов и кроссинговер.	Хромосомная теория Т. Моргана. Кроссинговер. Молекулярные механизмы кроссинговера. Генетическая интерференция. Алгоритм проверки сцепления генов на основе анализа расщепления фенотипов.
8	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 8. Митохондриальное наследование.	Митохондриальный геном. Особенности митохондриального наследования. Гетероплазмия. Признаки с митохондриальным типом наследования.
9	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 9. Взаимодействие генов.	Комплементарность. Доминантный эпистаз. Рецессивный эпистаз. Полимерия. Молекулярные механизмы взаимодействия генов.
Раздел 2. Закономерности изменчивости.			
1	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 1. Виды изменчивости. Классификация мутаций и генетических вариантов.	Референсный геном. Вариабельность генома. Виды изменчивости: комбинативная, мутационная, модификационная. Основные положения мутационной теории. Подходы к классификации мутаций и генетических вариантов. Номенклатура записи мутаций: ISCN и HGVS. Базы данных мутаций.
2	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 2. Геномные мутации.	Картиотип. Классификация геномных мутаций. Полиплоидии. Анеуплоидии: нулисомии, моносомии, полисомии. Мозаицизм. Механизмы возникновения геномных мутаций. Нерасхождение хромосом в мейозе.
3	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 3. Хромосомные мутации.	Классификация хромосомных перестроек. Делеции. Дупликации. Инсерции. Инверсии. Транслокации. Молекулярные механизмы возникновения хромосомных перестроек. Методы изучения хромосом.
4	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 4. Механизмы мутагенеза.	Спонтанный мутагенез. Индуцированный мутагенез. Классификация мутагенов. Механизм действия физических мутагенов. Механизм действия химических мутагенов. Механизм действия биологических мутагенов.
5	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 5. Генные мутации.	Мутации в экзонах: мисенс-мутации, нонсенс-мутации, синонимичные замены. Мутации сдвига рамки считывания. Мутации в каноничных сайтах сплайсинга. Мутации в интронах. Мутации в промоторах и терминаторах.
6	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 6. Модификационная изменчивость.	Виды модификационной изменчивости. Качественные и количественные признаки. Норма реакции. Взаимодействие генотипа и окружающей среды. Модификации. Морфозы. Генокопии. Фенокопии.

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
7	ОПК-1.ИД2, ОПК-1.ИД1	Тема 7. Динамические и эпигенетические мутации.	Динамические мутации. Особенности динамических мутаций. Механизм экспансии. Повторы в кодирующих участках генома. Повторы в некодирующих участках генома. Эпигенетические мутации. Эпигенетические механизмы регуляции генной экспрессии. Особенности наследования эпигенетических мутаций.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем при проведении занятий

№ п/п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***		
					КП	ОУ	ОК
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
Раздел 1. Закономерности наследования признаков.							
Тема 1. Ознакомительное занятие.							
1	ЛПЗ	Ознакомительное занятие.	2	Т	1	1	1
Тема 2. Основы менделевской генетики.							
2	ЛЗ	Основы менделевской генетики.	2	Д	1	1	1
Тема 3. Модификации менделевских закономерностей наследования.							
3	ЛПЗ	Наследование, сцепленное с полом.	2	Т	1	1	1
Тема 4. Генетика пола.							
4	ЛЗ	Генетика пола.	2	Д	1	1	1
Тема 5. Наследование, сцепленное с полом.							
5	ЛПЗ	Наследование, сцепленное с полом.	2	Т	1	1	1
Тема 6. Генетическая программа онтогенеза.							
6	ЛЗ	Генетическая программа онтогенеза.	2	Д	1	1	1
Тема 7. Сцепление генов и кроссинговер.							
7	ЛПЗ	Сцепление генов и кроссинговер.	2	Т	1	1	1
Тема 8. Митохондриальное наследование.							
8	ЛЗ	Митохондриальное наследование.	2	Д	1	1	1
Тема 9. Взаимодействие генов.							
9	ЛПЗ	Взаимодействие генов.	2	Т	1	1	1
Раздел 2. Закономерности изменчивости.							
Тема 1. Виды изменчивости. Классификация мутаций и генетических вариантов.							
10	ЛЗ	Виды изменчивости. Классификация мутаций и генетических вариантов.	2	Д	1	1	1
Тема 2. Геномные мутации.							
11	ЛЗ	Геномные мутации.	2	Д	1	1	1
Тема 3. Хромосомные мутации.							
12	ЛЗ	Хромосомные мутации.	2	Д	1	1	1
Тема 4. Механизмы мутагенеза.							
13	ЛПЗ	Механизмы мутагенеза.	2	Т	1	1	1
Тема 5. Генные мутации.							
14	ЛПЗ	Генные мутации.	2	Т	1	1	1
Тема 6. Модификационная изменчивость.							
15	ЛПЗ	Модификационная изменчивость.	2	Т	1	1	1
Тема 7. Динамические и эпигенетические мутации.							
16	ЛЗ	Динамические и эпигенетические мутации.	2	Д	1	1	1
17	К	Коллоквиум	2	Р	1	1	1
18	З	Зачет	2	ПА	1	1	
		Всего в семестре	36		17	17	17
		Всего по дисциплине	36		17	17	17

(* , ** , *** смотри условные обозначения)

Условные обозначения

Виды учебных занятий*

Виды учебных занятий	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме занятия
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (ФПТКУ)	Техническое и сокращённое наименование		Возможность проведения текущего контроля успеваемости по видам контроля		
				Д	Т	Р
1	Контроль присутствия	Присутствие	КП	+		
2	Опрос устный	Опрос устный	ОУ			+
3	Опрос комбинированный	Опрос комбинированный	ОК		+	

5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине
Оценочные средства промежуточной аттестации

5.1. Формы промежуточной аттестации

Семестр	Форма промежуточной аттестации****	Форма проведения промежуточной аттестации
1	2	3
1 семестр	Зачет	Контроль присутствия, Опрос устный

Условные обозначения ****

Формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование
Зачет	Зачет 3

6. Структура рейтинга по дисциплине

6.1. Обучающийся имеет право пройти промежуточную аттестацию по дисциплине или её части на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине в соответствующем семестре.

6.2. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы (по семестрам и формам промежуточной аттестации)

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

1 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос комбинированный	ОК	8	304	В	Т	38	25	13
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	1	701	В	Р	701	467	234
Сумма баллов по дисциплине за семестр					1005					

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части в семестре)

1 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценки
«зачтено»	Рейтинговый балл — не менее 60 % (не менее 600 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«не зачтено»	Рейтинговый балл — менее 60 % (менее 600 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

1 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Законы Менделя. Молекулярные механизмы доминантности и рецессивности.
2. Виды доминантности. Аутомные типы наследования.
3. Отклонения от менделевских закономерностей: летальные аллели, пенетрантность, экспрессивность, плеiotропное действие генов.
4. Механизмы формирования пола. Виды признаков по отношению к полу. Наследование, сцепленное с полом.
5. Хромосомная теория Т. Моргана. Сцепление генов.
6. Кроссинговер.
7. Взаимодействие генов. Молекулярные механизмы взаимодействия генов.
8. Митохондриальный геном. Особенности митохондриального типа наследования.
9. Дифференциальная экспрессия генов в онтогенезе.
10. Этапы онтогенеза. Уровни регуляции экспрессии генов в онтогенезе.
11. Классификация мутаций. Правила записи мутаций.
12. Геномные мутации.
13. Несбалансированные хромосомные перестройки.
14. Сбалансированные хромосомные перестройки.
15. Генные мутации в кодирующих участках генома.
16. Генные мутации в не кодирующих мутациях генома.
17. Механизмы действия физических мутагенов.
18. Механизмы действия химических мутагенов.
19. Спонтанный мутагенез. Механизм действия биологических мутагенов.
20. Модификационная изменчивость.
21. Динамические мутации.
22. Эпигенетические мутации.

Образец билета для проведения зачета

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Кафедра общей и медицинской генетики МБФ

Билет № ____

для проведения зачета по дисциплине «Генетика» по программе специалитета по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология направленность (профиль) Биомедицина

1. Законы Менделя. Молекулярные механизмы доминантности и рецессивности.

2. Модификационная изменчивость.

Кафедра общей и медицинской генетики МБФ

Заведующий кафедрой
Воинова Виктория Юрьевна
Доктор медицинских наук

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа

Повторить материал предыдущих лекций.

Методические указания для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа

Изучить материал лекций, учебника, дополнительной литературы, включая электронные образовательные ресурсы, по соответствующей теме.

Методические указания для подготовки к коллоквиуму (текущий рубежный контроль)

Ознакомиться со списком вопросов к коллоквиуму.

Изучить учебный материал соответствующих разделов, используя материалы лекций, учебника, дополнительной литературы и электронные ресурсы.

Методические указания для подготовки к зачету

Ознакомиться со списком вопросов к зачету.

Изучить учебный материал по всем темам учебного курса: материалы лекций, учебников, дополнительной литературы и электронных образовательных ресурсов.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п/п	Наименование, автор, год и место издания	Рекомендуется при изучении разделов дисциплины	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурса
1	2	3	4	5
1	Наглядная генетика, Пассарг Э., 2024 - 2025	Закономерности изменчивости. Закономерности наследования признаков.	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=121bn.pdf&show=dcatalogues/1/5362/121bn.pdf&view=true
2	Математические аспекты генетики, Волобуев А. Н., 2024 - 2025	Закономерности изменчивости. Закономерности наследования признаков.	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458907.html
3	Клиническая генетика: учебник, Бочков Н. П., Пузырев В. П., Смирнихина С. А., 2024 - 2025	Закономерности изменчивости. Закономерности наследования признаков.	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458600.html
4	Наследственные болезни: национальное руководство, Бочков Н. П., 2024 - 2025	Закономерности изменчивости. Закономерности наследования признаков.	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424698.html

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. <https://www.pubmed.gov>
2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
3. <http://www.hgvs.org/mutnomen>
4. <https://genome.ucsc.edu>
5. <https://www.omim.org/>
6. <https://useast.ensembl.org>
7. <https://dgv.tcag.ca/dgv/app/home>
8. <https://www.deciphergenomics.org>
9. <https://www.hgmd.cf.ac.uk/ac/index.php>
10. <https://www.lovd.nl/>
11. <https://variantvalidator.org/>
12. <https://www.omia.org>

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. MS Windows в редакциях: 7 Pro, 10 Pro, 11 Pro (x86, x64) – лицензия бессрочно
2. MS Office в редакциях: «Standard», «Professional Plus» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
3. MS Visio в редакциях: «Professional» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
4. Astra Linux Special Edition, вариант лицензирования «Орел», РУСБ.10015-10 – лицензия бессрочно
5. Adobe Acrobat Reader – свободно распространяемое ПО
6. Гарант (справочная правовая система) – лицензия до 31.07.2027
7. FastStone Image Viewer – свободно распространяемое ПО
8. Яндекс Браузер для организаций – свободно распространяемое ПО
9. Платформа «1С:Предприятие 8», конфигурации «1С:Документооборот государственного учреждения», «1С:Университет ПРОФ», «1С:Медицина» – лицензия бессрочно
10. Единая цифровая образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова – собственная разработка РНИМУ
11. МТС Линк платформа для проведения вебинаров – лицензия до 04.07.2027 г.

12. Антивирус Kaspersky endpoint Security – лицензия до 19.09.2027 г.
13. Архиватор 7-Zip – свободно распространяемое ПО
14. Платформа «Kinescore» - лицензия до 11.03.2027 г.
15. Система управления обучением (LMS) – лицензия бессрочная
16. Ubuntu – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
17. Debian – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины:

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Доска меловая , Стулья , Столы , Ноутбук , Проектор мультимедийный , Экран для проектора
2	Помещение, предусмотренное для работы с биологическими моделями	Стулья , Столы , Ноутбук , Проектор мультимедийный , Экран для проектора
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
4	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.