

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.44 Основы нейробиологии
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.44 Основы нейробиологии (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 клеточной биологии МБФ»
протокол от «___» _____ № _____

Зав. кафедрой

Кухарский Михаил Сергеевич
Доктор биологических 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: Получение студентами основополагающих знаний о строении и функционировании нервной системы животных и практических навыков в области моделирования патологий нервной системы.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- Изучение принципов организации и функционирования нервной системы позвоночных
- Изучение принципов регуляции работы нервной системы животных
- Формирование базовых навыков моделирования патологий нервной системы
- Формирование навыков работы с хирургическими и генетическими моделями патологий нервной системы

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы нейробиологии» изучается в 6 семестре(ах) и относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины». Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины и практики: Иностранный язык; Гистология; Физиология; Эмбриология; Зоология; Биохимия.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Клеточная патология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Технологическая практика (специализация); Технологическая практика (Лаборантская); Преддипломная практика , НИР.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

6 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-3 Способен планировать и реализовывать проведение научных исследований в области биомедицинских исследований	
ПК-3.ИД1 Распределяет задачи в рамках исследовательского проекта формирует план научного эксперимента	Знать: Анатомию и физиологию нервной системы, план организации нервной системы позвоночных, основные медиаторные системы организма, их функционирование, клеточный состав нервной системы, межклеточные взаимодействия, механизмы передачи сигнала от нервной системы к органам.
	Уметь: Систематизировать теоретические знания, находить информацию по заданной теме.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Работа с научными базами данных, литературными источниками, в том числе владение навыками работы с международными базами данных, представление обзоров информации по поставленной проблеме
ПК-3.ИД2 Руководит научными исследованиями в области биомедицины	Знать: Клеточный состав нервной ткани, физиологию нейронов и клеток глии, особенности нейрогенеза, патологии клеток нервной системы, их механизмы и последствия для организма.
	Уметь: Проводить оценку состояния нервной ткани при помощи различных иммунологических, гистологических и молекулярных методов.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Моделировать патологии нервной системы, производить забор нервной ткани и подготовку к дальнейшему ее анализу, владеть техникой работы на микротоме и классического гистологического и иммуногистохимического окрашивания срезов нервной ткани.

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
			6
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		76	76
Лекционное занятие (ЛЗ)		16	16
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		56	56
Коллоквиум (К)		4	4
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		64	64
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		64	64
Промежуточная аттестация:			
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		4	4
Зачет (З)*		4	4
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	144	144
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 36	4.00	4.00

* 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

6 семестр

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Общая организация нервной системы			
1	ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2	Тема 1. Общая организация нервной системы	История нейробиологии. Иерархия процессов в нервной системе. Клеточная организация мозга. Направление развития учения о мозге. Принципы организации нервной системы. Развитие нервной системы позвоночных в процессе онтогенеза. Общий план организации нервной системы позвоночных. Клеточный состав нервной системы: нейрон, нейроглия, их типы. Кровоснабжение нервной системы. Цитоскелет нейронов, внутриклеточный транспорт. Экзоцитоз и эндоцитоз. Мембранный потенциал, потенциал действия, распространение электричества.
Раздел 2. Первичные нейрональные культуры			
1	ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2	Тема 1. Первичные нейрональные культуры	Первичные нейрональные культуры. Принципы получения первичных нейрональных культур. Клеточный состав первичных нейрональных культур. Влияние условий культивирования на первичные нейрональные культуры.

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
1	2	3	4	5	6	7
6 семестр						
Раздел 1. Общая организация нервной системы						
Тема 1. Общая организация нервной системы						
1	ЛЗ	Общая организация нервной системы, типы клеток, методы исследования	2	Д	1	1
2	ЛПЗ	Подготовка образцов для гистологического анализа, приготовление реактивов	4	Д	1	1
3	ЛЗ	Нейромедиаторные системы, понятие нейромедиатора. Синаптическая передача сигнала	2	Д	1	1
4	ЛПЗ	Приготовление гистологических препаратов для окраски. Рутинные методы гистохимической окраски	4	Д	1	1
5	ЛЗ	Сенсорные системы мозга, соматосенсорная система, хеморецепция	2	Д	1	1
6	ЛПЗ	Анализ нервной ткани в различных анатомических областях ЦНС	4	Д	1	1
7	ЛЗ	Моторная система, контроль движения, роль базальных ядер и мозжечка	2	Д	1	1
8	ЛПЗ	Принцип морфометрического анализа структур нервной системы	4	Д	1	1
9	ЛЗ	Нейроэндокринная система, регуляция вегетативных функций организма	2	Д	1	1
10	ЛПЗ	Количественная оценка потери нейронов. Расчет поправки Аберкромби	4	Д	1	1
11	ЛЗ	Системы вознаграждения, мотивации. Лимбическая система.	2	Д	1	1
12	ЛПЗ	Приготовление гистологических препаратов для иммуногистохимической окраски.	4	Д	1	1
13	ЛЗ	Контроль развития нервной системы в эмбриогенезе, нейрогенез.	2	Д	1	1
14	ЛПЗ	Иммуногистохимическая окраска на маркеры различных типов клеток нервной системы. Окрашивание с использованием флуоресцентно-меченных антител.	4	Д	1	1
15	ЛЗ	Патологии развития и функционирования нервной системы	2	Д	1	1
16	ЛПЗ	Анализ окрашенных препаратов. Микроскопия	4	Д	1	1
17	К	Коллоквиум. Общая организация нервной системы.	4	Р	1	1
Раздел 2. Первичные нейрональные культуры						
Тема 1. Первичные нейрональные культуры						
18	ЛПЗ	Самостоятельная работа: Первичные нейрональные культуры, анализ дифференцировки нейрональных прекурсоров в культуре	4	Д	1	1
19	ЛПЗ	Самостоятельная работа: Первичные нейрональные культуры, анализ дифференцировки нейрональных прекурсоров в культуре	4	Д	1	1
20	ЛПЗ	Самостоятельная работа: Первичные нейрональные культуры, анализ дифференцировки нейрональных прекурсоров в культуре.	4	Д	1	1
21	ЛПЗ	Анализ окрашенных препаратов. Микроскопия	4	Д	1	1
22	ЛПЗ	Анализ распределения и интенсивности маркеров с использованием программного обеспечения ImageJ. Подготовка отчета	4	Д	1	1
23	ЛПЗ	Отчетное занятие. Доклад о полученных результатах, обсуждение.	4	Д	1	1
24	З	Зачет	4	ПА	1	1
		Всего в семестре	80		23	23

№ 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
1	2	3	4	5	6	7
		Всего по дисциплине	80		23	23

(* , **, *** 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 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		+	

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
6 семестр	Зачет	Контроль присутствия, Опрос устный

Условные обозначения ****

Формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование
Зачет	Зачет 3

5.2 Критерии выставления оценок

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета

6 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценок
«зачтено»	При устном ответе обучающийся демонстрирует освоение материала не ниже следующих требований: - выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует усвоение программного материала (в ходе ответа в основных чертах раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении, требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - делает правильные обобщения и выводы по отдельным вопросам; - умеет применять полученные знания при решении практических (ситуационных) задач, но допускает незначительные ошибки; Допускаются ошибки и неточности в содержании ответа, которые исправляются обучающимся с помощью наводящих вопросов преподавателя.
«не зачтено»	Обучающийся: - не выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует разрозненные знания программного материала (в ходе ответа фрагментарно и нелогично излагает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), не использует или слабо использует научную терминологию); - допускает существенные ошибки и не корректирует ответ после дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - не отвечает на дополнительные вопросы; - не умеет применять теоретические знания при решении практических (ситуационных) задач, или: - отказывается от ответа; или: - во время подготовки к ответу и самого ответа использует несанкционированные источники информации, технические средства.

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.

6 семестр

Виды занятий	Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
					ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	1	1000	В	Р	1000	667 334
Сумма баллов по дисциплине за семестр				1000					

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)

6 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

6 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. История нейробиологии. Иерархия процессов в нервной системе. Клеточная организация мозга.
2. Направление развития учения о мозге. Принципы организации нервной системы. Развитие нервной системы позвоночных в процессе онтогенеза.
3. Общий план организации нервной системы позвоночных. Клеточный состав нервной системы: нейрон, нейроглия, их типы.
4. Кровоснабжение нервной системы.
5. Цитоскелет нейронов, внутриклеточный транспорт. Экзоцитоз и эндоцитоз.
6. Мембранный потенциал, потенциал действия, распространение электричества
7. Электрический и химический синапс, принцип работы.
8. Электрохимическое сопряжение, определение нейромедиатора, понятие кванта медиатора.
9. Постсинаптический потенциал, его виды.
10. Понятие нейропластичности, импринтинга.
11. Дофамин: структура, биосинтез, рецепторы, распространение в центральной нервной системе.
12. Серотонин: структура, биосинтез, рецепторы, распространение в центральной нервной системе.
13. Адреналин и норадреналин: структура, биосинтез, рецепторы, распространение в центральной нервной системе.
14. Гистамин: структура, биосинтез, рецепторы, распространение в центральной нервной системе.
15. Глицин: структура, биосинтез, рецепторы, распространение в центральной нервной системе.
16. Ацетилхолин: структура, биосинтез, рецепторы, распространение в центральной нервной системе.
17. Глутамат: структура, биосинтез, рецепторы, распространение в центральной нервной системе.
18. ГАМК: структура, биосинтез, рецепторы, распространение в центральной нервной системе.
19. Пептидные медиаторы: структура, биосинтез, рецепторы, распространение в центральной нервной системе.
20. «Неклассические» нейромедиаторы - NO, CO, H₂S, их синтез и влияние на системы организма.
21. Общий принцип организации сенсорных систем, проводящие пути анализаторов, центры обработки информации головного мозга.

22. Зрительный анализатор, рецепторы, проводящие пути, подкорковые и корковые центры.
23. Вкусовой анализатор, рецепторы, проводящие пути, подкорковые и корковые центры.
24. Обонятельный анализатор, рецепторы, проводящие пути, подкорковые и корковые центры.
25. Слуховой анализатор, рецепторы, проводящие пути, подкорковые и корковые центры.
26. Соматосенсорный анализатор, рецепторы, проводящие пути, подкорковые и корковые центры.
27. Моторная система, основные компоненты, двигательные программы и контроль движения.
28. Базальные ганглии: анатомия, проводящие пути, роль в осуществлении двигательных программ.
29. Мозжечок, анатомия и филогенетическое развитие, роль в осуществлении двигательных программ.
30. Нейроэндокринная функция мозга: гипоталамус, гипофиз, их строение, биосинтез гормонов, иерархия эндокринной регуляции функций организма, гипоталамо-гипофизарная система.
31. Автономная нервная система, регуляция сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, выделительной систем организма.
32. Понятие циркадных ритмов, молекулярные основы клеточных циркадных механизмов.
33. Сон и бодрствование, контроль нервной системы.
34. Системы вознаграждения и мотивации, формирование зависимости (алкогольной, наркотической)
35. Филогенетическое развитие нервной системы, сравнительный анализ функций отделов головного мозга у разных представителей позвоночных.
36. Развитие нервной системы в эмбриональном периоде
37. Нейрогенез, миграция, дифференциация и регионализация нейронов, стволовые клетки нервной ткани, генетический контроль нормального развития нервной системы.
38. Формирование нейронной сети мозга, обучение.
39. Патологии развития нервной системы, генетические причины заболеваний нервной системы.
40. Нейродегенеративные заболевания, механизмы развития.

Образец билета для проведения зачета

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

Кафедра общей и клеточной биологии МБФ

Билет № _____

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

1. Общая характеристика клеточного цикла, его фазы и их значение.
2. Организация генетического материала клетки на разных этапах клеточного цикла.
3. Принципы регуляции клеточного цикла. Понятие о факторе, стимулирующем созревание (MPF), его природа.

Кафедра общей и клеточной биологии МБФ

Заведующий кафедрой
Кухарский Михаил Сергеевич
Доктор биологических наук

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа

- _ внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- _ ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
- _ внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- _ записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции

Методические указания для подготовки к коллоквиуму (текущий рубежный контроль)

изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос

Методические указания для подготовки к зачету

изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре

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	Основы патологии заболеваний по Роббинсу и Котрану: в 3 т., Кумар В., 2024 - 2025	Первичные нейрональные культуры Общая организация нервной системы	0	https://www.books-up.ru/ru/read/osnovy-patologii-zabolevanij-po-robbinsu-i-kotranu-v-3-t-t-2-gl-11-20-73579/

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

1. <http://www.elibrary.ru> – офтальмологический сайт
2. Электронная библиотечная система РНИМУ <https://library.rsmu.ru/resources/e-lib/els/>
3. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

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	Столы , Ноутбук , Экран для проектора , Стулья , Доска меловая , Проектор мультимедийный , Покровные стекла , Весы лабораторные , Роторасширитель одноразовый , Панель антигел для иммуногистохимических исследований , Предметные стекла , Микроскоп бинокулярный , Пипетки , Лабораторная посуда , Микроскопы световые
2	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
3	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.