

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



ПРЕДПОСЛАВЛЯЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
Богомолова Е.С.

24 » апреля 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Название дисциплины: **Методы молекулярной биологии**

Направление подготовки **06.04.01 Биология**

Профиль **Молекулярные и клеточные технологии**

Квалификация: **Магистр**

Кафедра: **Нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова**

Форма обучения: **Очно-заочная**

Трудоемкость дисциплины: **108**

Нижний Новгород  
2023

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934.

**Разработчики рабочей программы:**

Щелчкова Наталья Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова, заведующий Центральной научно-исследовательской лабораторией.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова (протокол №14, 17 апреля 2023 г.)

Заведующий кафедрой,  
д.б.н., проф.

« 17 » апрель 2023г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

(И.В. Мухина)

СОГЛАСОВАНО  
Начальник УМУ

« 21 » апрель 2023г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.М. Московцева

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

**1.1 Целью освоения дисциплины** является изучение принципов и методов молекулярной биологии на уровне клетки; формирование у студентов системных знаний о применении методов молекулярной биологии для изучения функционирования клеток, ее протеомики, метаболомики и геномики, а также способности творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных аспектов молекулярной биологии на уровне клеток разных тканей для создания моделей патологий и разработки новых специфических лекарственных препаратов.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-2

### **1.2 Задачи дисциплины:**

1. формирование системы профессиональных компетенций, необходимых для успешного решения фундаментальных биологических задач в области молекулярной биологии; изучение структуры и функций белкового компонента клеток (протеомика) и небольших молекул в клетках (пептидомика), ключевых для клеточного метаболизма (метаболомика), основные принципы генетического анализа.

2. выполнение исследования на молекулярном уровне при решении конкретных задач с использованием современных методов, аппаратуры и вычислительных средств.

### **1.3. Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** методологию планирования, организации и проведения научных исследований живой природы в соответствии с направленностью Биология и профилем Молекулярно-клеточные технологии, методологию проведения молекулярно-генетических исследований с использованием живых организмов, основные принципы проведения исследований в области разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств.

**Уметь:** составлять программу научного исследования, обеспечивать организационно и методически проведение научного исследования, применять на практике научные методы сбора, анализа и обобщения данных, составлять план проведения биомедицинских исследований с использованием культуры клеток, использовать принципы обращения с живыми объектами при исследованиях в области разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств.

**Владеть:** опытом планирования, организации и проведения молекулярных исследований, навыками сбора и анализа эмпирических данных по структуре белка, опытом проведения биомедицинских исследований с использованием живых организмов, навыками соблюдения принципов обращения с живыми объектами при проведении исследований в области разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Методы молекулярной биологии» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений ООП (индекс Б1.УОО.Э.01.02) по направлению подготовки 06.04.01 Биология и профилю Молекулярные и клеточные технологии. Дисциплина предназначена для освоения обучающимися магистратуры очно-заочной формы, преподается во втором семестре.

Перед изучением курса обучающийся должен освоить следующие дисциплины: «Цитология», «Гистология», «Физиология», «Биохимия», «Биофизика», «Химия».

## 2.1 Требования к результатам освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ПК-1	Способность планировать, организовывать и проводить научные исследования живой природы в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	ИД-1 <sub>ПК-1.1.</sub> Составляет программу научного исследования в области биологии ИД-2 <sub>ПК-1.2.</sub> Обеспечивает организационно и методически проведение научного исследования ИД-3 <sub>ПК-1.3.</sub> Выбирает методы сбора и анализа эмпирических данных ИД-4 <sub>ПК-1.4.</sub> Интерпретирует полученные в исследовании данные с оценкой их значимости для биологии	методологию планирования, организации и проведения научных исследований живой природы в соответствии с направленностью Биология и профилем Нейробиология	составлять программу научного исследования, — обеспечивать организационно и методически проведение научного исследования; — применять на практике научные методы сбора, анализа и обобщения данных.	опытом планирования, организации и проведения исследования мозга; — навыками сбора и анализа эмпирических нейробиологических данных
2.	ПК-2	Способность проводить биомедицинские исследования с использованием живых организмов и	ИД-1 <sub>ПК-2.1.</sub> Планирует и организует проведение биомедицинских исследований с использованием живых	методологию проведения биомедицинских исследований с использованием живых	составлять план проведения биомедицинских исследований с использованием живых	опытом проведения биомедицинских исследований с использованием живых организмов;

		биологических систем различных уровней организации, в том числе в сфере разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств	использованием живых организмов различных уровней (клетка-ткань-организм) ИД-2ПК-2.2. Использует принципы обращения с живыми объектами при исследованиях в области разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств	организмов; — основные принципы проведения исследований в области разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств	организмов; — использовать принципы обращения с живыми объектами при исследованиях в области разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств	— навыками соблюдения принципов обращения с живыми объектами при проведении исследований в области разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств
--	--	---	--	---	--	--

#### 4. Разделы дисциплины и виды учебной работы

<i>№ n/n</i>	Код компетенции	<i>Наименование раздела</i>	<i>Содержание раздела</i>
1	ПК-1	<b>Тема 1.</b> Планирование эксперимента. Клеточное культивирование.	Планирование эксперимента заключается в установке предмета экспериментального исследования, критической оценки текущего состояния знаний, Анализ литературного обзора. Клеточное культивирование заключается во включении, изолировании и поддержании клеток <i>in vitro</i> , выделенных из тканей или целого организма животного, или микроорганизмов. Оборудование, расходные материалы, реактивы. Типы клеточных культур животных, их характеристика и поддержание в культуре. Клеточная среда. Компоненты, необходимые для культивирования. Приготовление культуральной среды. Посев, подсчет, замораживание размораживание клеток.
2	ПК-2	<b>Тема 2</b> Микроскопия. Основные принципы иммунофлуоресцентного	Разнообразие микроскопов. Разрешение микроскопа определяет способность различить

		анализа	<p>две близко расположенные точки в образце. Световая и электронная микроскопия. Основные этапы протокола непрямой иммунофлуоресценции для световой микроскопии. Особенности прижизненной микроскопии. Time-lapse imaging. Флюорофоры. Просвечивающая электронная микроскопия (Transmission electron microscope - TEM). Сканирующая (растровая) электронная микроскопия (Scanning electron microscope - SEM)</p>
3	ПК-1	<b>Тема 3</b> Генотипирование.	<p>Определение генотипа особи. Основные этапы генотипирования. Методы выделения ДНК. Полимеразная цепная реакция. Стадии ПЦР.</p>
4	ПК-2	<b>Тема 4</b> Иммуноферментный анализ	<p>Структура и свойства антигенов и антител. Физико-химические закономерности взаимодействия антиген-антитело. Ферменты как метки в иммуноанализе. Иммунологический метод выявления антигенов и антител, основанный на определении комплекса «антиген-антитело» за счет введения в один из компонентов реакции ферментативной метки с последующей ее детекцией с помощью соответствующего субстрата, изменяющего свою окраску. Основой проведения любого варианта ИФА служит определение продуктов ферментативных реакций при исследовании тестируемых образцов в сравнении с негативными и позитивными контролями. Методы иммуноферментного анализа. Динамика изменений показателей ИФА-тестов при различных патологиях.</p>
5	ПК-1, ПК-2	<b>Тема 5</b> Белковый электрофорез в денатурирующих условиях и вестерн-блот	<p>Электрофорез представляет собой перемещение заряженных частиц под действием электрического поля. Полиакриламидный гель (ПААГ) – основа удачного</p>

			<p>разделения. Электрофорез белков в полиакриламидом геле в присутствии додецилсульфата натрия по Лэммли (SDS PAGE). Условия электрофореза. Окрашивание гелей, перенос белков на мембрану. Маркеры молекулярного веса белков. Вестерн-блот-анализ. Анализ продуктов ПЦР с помощью электрофореза ДНК</p>
--	--	--	---

### 5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по годам (АЧ)		
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2	3
Аудиторная работа, в том числе:	0,92	33	33		
лекции	0,62	22	22		
семинарские занятия / практические занятия	0,30	11	11		
самостоятельная работа	1,08	39	39		
промежуточная аттестация: экзамен	1	36			
<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		

### 6. Содержание дисциплины

#### 6.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)				Оценочные средства
			Л	СЗ/ПЗ	СР С	всего	
1	2	Планирование эксперимента.	2	2	7	11	Устно-письменный опрос
2	2	Микроскопия. Основные принципы иммунофлуоресцентного анализа	6	2	6	14	Устно-письменный опрос
3	2	Генотипирование.	6		7	13	Реферат
4	2	Иммуноферментный анализ.	4	2	6	12	Устно-письменный опрос
5	2	Белковый электрофорез в денатурирующих условиях и вестерн-блот.	2		6	8	Устно-письменный опрос
6	2	Основные принципы трансфекции	2	5	7	14	Реферат
		<b>ИТОГО</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>39</b>	<b>72</b>	

**6.2. Распределение лекций по семестрам**

№ n/n	Наименование тем лекций	Объем в АЧ				
		1	2	3	4	5
1	Планирование эксперимента. Клеточное культивирование. Типы клеточных культур животных, их характеристика и поддержание в культуре. Особенности культивирования.		2			
2	Микроскопия. Основные принципы иммунофлуоресцентной микроскопии.		6			
3	Генотипирование		6			
4	Иммуноферментный анализ		4			
5	Белковый электрофорез в денатурирующих условиях и вестерн-блот		2			
6	Основные принципы трансфекции		2			
ИТОГО (всего - АЧ)			<b>22</b>			

**6.3. Распределение тем семинарских/практических занятий по семестрам**

№ n/n	Наименование тем занятий	Объем в АЧ				
		1	2	3	4	5
1.	Планирование эксперимента. Клеточное культивирование.		2			
2.	Микроскопия. Основные принципы иммунофлуоресцентного анализа.		2			
3.	Иммуноферментный анализ.		2			
4.	Основные принципы трансфекции.		5			
ИТОГО (всего - АЧ)						

**6.4. Распределение самостоятельной работы (СР) по видам**

№ n/n	Форма СР	Вид СР	Код компетенции	Трудоемкость, а.ч.
1	Внеаудиторная	работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	ПК-1 ПК-2	4
2		изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети Интернет	ПК-1 ПК-2	10
3		подготовка к письменным контрольным работам	ПК-1 ПК-2	8
4		написание рефератов	ПК-1 ПК-2	7
5		подготовка к экзамену	ПК-1 ПК-2	10
ИТОГО (всего - АЧ)				<b>39</b>

**7. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины****7.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, виды оценочных**



**средств**

№ п/п	№ семе стра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Вид	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независ имых вариант ов
1.	1	Устно- письменны й опрос	Раздел 1. Планирование эксперимента. Клеточное культивирование. Раздел 2 Микроскопия. Основные принципы приготовления иммунофлуоресцентных препаратов. Раздел 4. Иммуноферментный анализ Раздел 5. Белковый электрофорез в денатурирующих условиях и вестерн-блот.	Контрольные вопросы	1	7
2.	1	Реферат	Раздел 3. Генотипирование. Раздел 6. Основные принципы трансфекции.	Доклад с презентацией	1	7
6.	1	Экзамен		Билет	3	10

**7.2 Примеры оценочных средств (из Фонда оценочных средств)****7.2.1 Текущий контроль****Вопросы для устно-письменного опроса**

*Контролируемый раздел дисциплины*

*«Планирование эксперимента. Клеточное культивирование»:*

1. Типы клеточных культур животных, их характеристика и поддержание в культуре.
2. Что первичные диссоциированные культуры?
3. Основные принципы культивирования.
4. Компоненты, необходимые для культивирования.
5. Культуральные среды. Специфика. Премиксы.
6. Посев, способы подсчета.
7. Принципы замораживание и размораживание культуры клеток.

*Контролируемый раздел дисциплины «Микроскопия. Основные принципы приготовления иммунофлуоресцентных препаратов»*

1. Световая и электронная микроскопия.
2. Основные этапы протокола непрямой иммунофлуоресценции для световой микроскопии.
3. Особенности прижизненной микроскопии. Time-lapse imaging.
4. Флюорофоры.
5. Просвечивающая электронная микроскопия (Transmission electron microscope -

ТЕМ).

6. Сканирующая (растровая) электронная микроскопия (Scanning electron microscope - SEM)
7. Фиксация биологического материала. Методы фиксации.

*Контролируемый раздел дисциплины «Иммуноферментный анализ»:*

1. Структура и свойства антител.
2. Физико-химические закономерности взаимодействия антиген-антитело.
3. Ферменты как метки в иммуноанализе.
4. Методы иммуноферментного анализа.
5. Динамика изменений показателей ИФА-тестов при различных патологиях.
6. Ошибки при проведении иммуноферментного анализа.
7. Преаналитический этап при постановке ИФА.

*Контролируемый раздел дисциплины «Белковый электрофорез в денатурирующих условиях и вестерн-блот»:*

1. Методы фракционирования и очистки белков: хроматография, диализ, ультрацентрифугирование, электрофорез.
2. Количественное определение белков в растворах и тканях
3. Белки плазмы крови
4. Условия электрофореза.
5. Окрашивание гелей, перенос белков на мембрану.
6. Маркеры молекулярного веса белков.
7. Вестерн-блот-анализ.

### **Перечень тем рефератов**

*Контролируемый раздел дисциплины «Генотипирование»*

1. Основные виды и принципы секвенирования.
2. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Принцип метода.
3. Олигонуклеотидные микрочипы.
4. Роль методов генной инженерии в создании генномодифицированных клеточных продуктов.
5. Полногеномное и таргетное секвенирование.
6. Транскриптомный анализ.
7. Биоинформационные методы транскриптомного анализа.

*Контролируемый раздел дисциплины «Основные принципы трансфекции»*

1. Плазмиды дрожжей.
2. Физические методы трансфекции. Прямая микроинъекция. Электропорация.
3. Вирусные методы трансфекции.
4. Невирусные виды трансфекции.
5. Значение трансфекции в фундаментальных и прикладных исследованиях.
6. Значение IPS-клеток в современной биомедицине.
7. Трансфекция первичных нейрональных культур.

## **7.2.2 Промежуточный контроль**

### **Экзаменационные билеты**

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Типы клеточных культур животных, их характеристика и поддержание в культуре.
2. Физико-химические закономерности взаимодействия антиген-антитело.

3. Роль методов генной инженерии в создании генномодифицированных клеточных продуктов.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Основные принципы культивирования клеточных культур животных и человека.
2. Ферменты как метки в иммуноанализе.
3. Полногеномное и таргетное секвенирование.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Посев, подсчет, замораживание размораживание клеток.
2. Методы иммуоферментного анализа.
3. Транскриптомный анализ.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Световая и электронная микроскопия.
2. Условия электрофореза.
3. Биоинформационные методы транскриптомного анализа.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Биоинформационные методы транскриптомного анализа.
2. Иммуноблотинг. Окрашивание гелей, перенос белков на мембрану.
3. Плазмиды дрожжей.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Особенности прижизненной микроскопии. Time-lapse imaging.
2. Маркеры молекулярного веса белков.
3. Программа «Геном человека». Итоги и перспективы

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Флюорофоры. Разнообразие. Особенности применения.
2. Вестерн-блот-анализ.
3. Физические методы трансфекции. Прямая микроинъекция. Электропорация.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Просвечивающая электронная микроскопия (Transmission electron microscope - TEM).
2. Основные виды и принципы секвенирования
3. Вирусные методы трансфекции.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Сканирующая (растровая ) электронная микроскопия (Scanning electron microscope - SEM).
2. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Принцип метода.
3. Применение методов молекулярной биологии в клинической практике.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Структура и свойства антигенов и антител.
2. Методы выделения ДНК.
3. Плазмиды дрожжей.

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы)**

**8.1 Перечень основной литературы**

№ n/n	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Клиническая генетика: учебник / Н.П. Бочков, В.П. Пузырев, С.А. Смирнихина; Бочков Н.П.; Пузырев В.П.; Смирнихина С.А. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-5860-0. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458600.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458600.html</a>	-	5
2.	Биотехнология: учебник / под ред. В. А. Колодязной, М. А. Савотруевой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 384 с.: ил. - ISBN 978-5-9704-5436-7 : 850.00.	-	3

**8.2 Дополнительная литература:**

№ n/n	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Николлс Дж. Г., Мартин О.В., Валлас Б. Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. Изд-во: Либроком, Едиториал УРСС. - 2017. С 522-540	3	-
2	Генная инженерия в биотехнологии (семинары): учебное пособие / Е. А. Андреева, Е. Е. Андронов, Г. А. Журавлева [и др.]; Журавлева, Галина Анатольевна; Москаленко, Светлана Евгеньевна; Андронов, Евгений Евгеньевич; Матвеева, Татьяна Валерьевна; Андреева, Елена Александровна. - СПб.: Эко-Вектор, 2017. - 135 с.: ил. - ISBN 9785906648433.	-	5

**8.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины****8.3.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)**

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
<b>Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС):</b> <a href="http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web">http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web</a>	Труды профессорско-преподавательского состава университета: учебники, учебные пособия, сборники задач, методические пособия, лабораторные работы, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено

**8.3.2. Доступы, приобретенные университетом**

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	<b>ЭБС «Консультант»</b>	Учебная литература,	С любого	Не

	<p><b>студента»</b> (Электронная база данных «Консультант студента». База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)»): <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a></p>	дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	ограничено  Срок действия: до 31.12.2023
2.	<p><b>База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»:</b> <a href="https://www.rosmedlib.ru">https://www.rosmedlib.ru</a></p>	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2023
3.	<p><b>Электронная библиотечная система «BookUp»:</b> <a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a></p>	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий. Коллекция подписных изданий формируется точно. В рамках проекта «Большая медицинская библиотека» доступны издания вузов-участников проекта	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ); с компьютеров университета. Для чтения доступны издания из раздела «Мои книги».	Не ограничено  Срок действия: до 01.06.2023
4.	<p><b>Электронная библиотечная система «ЛАНЬ» (договор на бесплатной основе):</b> <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a></p>	Коллекция изданий из фондов библиотек-участников Консорциума сетевых электронных библиотек (более 360 вузов)	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено  Срок действия: не ограничен
5.	<p><b>Электронные периодические издания в составе</b></p>	Электронные медицинские журналы	С компьютеров университета ; с любого	Не ограничено

	базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>		компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (после регистрации с компьютеров ПИМУ)	Срок действия: до 31.12.2023
6.	<b>Электронные периодические издания</b> в составе базы данных «ИВИС»: <a href="http://eivis.ru/">http://eivis.ru/</a>	Электронные медицинские журналы. Доступ к журналу «Санитарный врач» предоставляется с издательской платформы с сайта <a href="https://panor.ru/">https://panor.ru/</a>	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по логину и паролю	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2023
7.	<b>Электронная коллекция Open Access в составе Электронно-библиотечной системы ZNANIUM.COM</b> (договор на бесплатной основе): <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Учебные и научные издания, периодические издания, статьи различной тематической направленности (в том числе по медицине и биологии)	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2023
8.	<b>Электронные периодические издания МИАН</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	Коллекция электронных версий математических журналов Математического института им. В.А. Стеклова РАН.	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено  Срок действия: не ограничен
9.	<b>Электронное периодическое издание «Успехи химии»</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="https://uspkhim.ru/">https://uspkhim.ru/</a>	Электронная версия журнала «Успехи химии».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено  Срок действия: не
10.	<b>Электронное периодическое издание «Успехи физических наук»</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="https://ufn.ru/">https://ufn.ru/</a>	Электронная версия журнала «Успехи физических наук».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено  Срок действия: не ограничен
11.	<b>Электронное периодическое</b>	Электронная версия журнала «Квантовая	С компьютеров научной	Не ограничено

	издание «Квантовая электроника» (в рамках Национальной подписки): <a href="https://ufn.ru/">https://ufn.ru/</a>	электроника».	библиотеки	Срок действия: не ограничен
12.	<b>Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский»</b> (договор на бесплатной основе)	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов библиотек-участников научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский	Доступ предоставляется по заявке на по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено  Срок действия: не ограничен
13.	<b>Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс»</b> (договор на бесплатной основе): <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено  Срок действия: не ограничен
14.	<b>Национальная электронная библиотека (НЭБ)</b> (договор на бесплатной основе): <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки.	Не ограничено  Срок действия не ограничен (договор пролонгируется каждые 5 (пять) лет).
15.	<b>Электронные коллекции издательства Springer Nature</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a>	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной	Не ограничено  Срок действия: не ограничен

			почты)	
16.	<b>База данных периодических изданий издательства Wiley</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.onlinelibrary.wiley.com">www.onlinelibrary.wiley.com</a>	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2023
17.	<b>База данных The Cochrane Library</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.cochranelibrary.com">www.cochranelibrary.com</a>	Научные материалы по медицине: информация о клинических испытаниях, кокрейновские обзоры, некокрейновские систематические обзоры, методологические исследования, технологические и экономические оценки по определенной теме и заболеванию	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Не ограничено
18.	<b>База данных периодических изданий издательства Lippincott Williams &amp; Wilkins</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://ovidsp.ovid.com/autologin.cgi">ovidsp.ovid.com/autologin.cgi</a>	Периодические издания издательства LWW по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено
19.	<b>База данных MEDLINE Complete на платформе EBSCOhost</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://search.ebscohost.com">search.ebscohost.com</a>	Периодические издания издательств Oxford University Press, Annual Reviews, Cambridge University Press, Elsevier и др. по медицинским наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено
20.	<b>Электронная коллекция «eBook Clinical» на платформе EBSCOhost</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://search.ebscohost.com">search.ebscohost.com</a>	Полнотекстовые электронные книги от ведущих зарубежных издательств: HCP, McGraw-Hill Education, Oxford University Press, Thieme Medical Publishing Inc. и др. по медицинским наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено
21.	<b>База данных</b>	Периодические издания	С компьютеров	Не



	<b>Academic Search Premier</b> на платформе <b>EBSCOhost</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://search.ebscohost.com">search.ebscohost.com</a>	по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам. Видеоролики от информационного агентства Associated Press, библиографические описания и рефераты журналов, материалов конференций и других изданий	университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	ограничено
22.	<b>Электронная коллекция «Freedom»</b> на платформе <b>Science Direct</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> .	Периодические издания издательства Elsevier по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	Не ограничено
23.	<b>База данных Questel Orbit</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>	Патентная база данных компании Questel	С компьютеров университета	Не ограничено  Срок действия: до 30.06.2023
24.	<b>Коллекция BMJ Knowledge Resources</b> от издательства <b>BMJ Publishing</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://journals.bmj.com">journals.bmj.com</a>	Периодические издания издательства BMJ Publishing по медицинским наукам. BMJ Case Reports - база данных, содержащая отчеты о клинических случаях, истории болезней и информацию о распространенных и редких заболеваниях	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено
25.	<b>База данных периодических изданий издательства Begell House</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html">www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html</a>	Периодические издания издательства Begell House по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено
26.	<b>База данных</b>	Периодические издания от	С компьютеров	Не

	<b>периодических изданий от Американской Урологической Ассоциации</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.auajournals.org">www.auajournals.org</a>	Американской Урологической Ассоциации (American Urological Association). В коллекцию входят журналы: Journal of Urology и Urology Practice.	университета	ограничено
27.	<b>База данных периодических изданий от Американской кардиологической ассоциации</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.ahajournals.org">www.ahajournals.org</a>	Периодические издания от Американской кардиологической ассоциации (American Heart Association).	С компьютеров университета	Не ограничено
28.	<b>Электронная коллекция «eBook Collections» издательства SAGE Publishing</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://search.ebscohost.com">search.ebscohost.com</a>	Полнотекстовые электронные книги от издательства SAGE Publishing по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета	Не ограничено  Срок действия: не ограничен

### 8.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
<b>Отечественные ресурсы</b>				
1.	<b>Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ):</b> <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	<b>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:</b> <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	Рефераты и полные тексты научных публикаций, электронные версии российских научных журналов	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	<b>Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка:</b> <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
4.	<b>Рубрикатор</b>	Клинические	С любого	Не

	<b>клинических рекомендаций Минздрава РФ:</b> <a href="https://cr.minzdrav.gov.ru/#/">https://cr.minzdrav.gov.ru/#/!</a>	рекомендации (протоколы лечения), алгоритмы действий врача (блок-схемы, пути ведения), методические рекомендации, справочная информация	компьютера и мобильного устройства	ограничено
<b>Зарубежные ресурсы (указаны основные)</b>				
1.	<b>PubMed:</b> <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</a>	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
2.	<b>Directory of Open Access Journals:</b> <a href="http://www.doaj.org">http://www.doaj.org</a>	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
3.	<b>Directory of open access books (DOAB):</b> <a href="http://www.doabooks.org">http://www.doabooks.org</a>	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

Специальные помещения:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещение для самостоятельной работы;

- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования (мультимедийный проектор, ноутбук, экран), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий обеспечена замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

9.2 Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и подлежит ежегодному обновлению.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры.

Обучающимся Университета обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам (см. п.п. 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3) и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся Университета из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9.3. Перечень лицензионного обеспечения и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

№ п.п.	Программное обеспечение	Кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российской ПО	№ и дата договора
1	Программный комплекс CommuniGate Pro Ver. 6.3	11200	Платформа коммуникаций (электронная почта, файловый обмен)	АО «СТАЛКЕР СОФТ»	7112	22с-1805 от 23.08.2022
2	Samoware Desktop client	300	Почтовый клиент	АО «СТАЛКЕР СОФТ»	6296	22С-3603 от 24.11.2022
3	WEBINAR (ВЕБИНАР)		Платформа для онлайн мероприятий	ООО "ВЕБИНАР ТЕХНОЛОГИИ"	3316	17-ЗК от 28.04.2022
4	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
5	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.

	срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.					
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License - Лицензия	1500	Средства антивирусной защиты		207	04-ЗК от 10.02.2023
7	Trusted.Net	10000	Средства управления доступом к информационным ресурсам	ООО "Цифровые технологии"	1798	218 от 13.12.2021
8	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
9	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
10	Astra Linux Special Edition вариант лицензирования «Орел»	17	Операционная система для рабочих станций	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
11	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	3	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
12	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	1	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
13	Astra Linux Special Edition	4	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3243 от

	уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)			Х-АСТРА"		31.10.2022
14	AliveColors Business (лицензия для образовательных учреждений) 10-14 пользователей	10	Графический редактор	ООО «АКВИС Лаб»	4285	23С-269 от 16.02.2023
15	Master Pdf Editor для образовательных учреждений	10	Редактор PDF файлов	ООО «Коде Индастри»	10893	23С-269 от 16.02.2023
16	СПС КонсультантПлюс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС"	212	03-3К от 09.02.2023
17	Jalinga Studio	2		ООО "ЛАБОРАТОРИЯ ЦИФРА"	4577	214 от 08.12.2021, 23с-71 от 14.02.2023
18	«КриптоПро CSP» версии 5.0, 4332; «КриптоПро CSP» версии 5.0, 8835	306	Средства криптографической защиты информации и электронной подписи	ООО "КРИПТОПРО"	4332	12-305 от 28.12.21
19	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	