

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



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

24 апрель 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **Молекулярный имиджинг в медицине**

Направление подготовки: **06.04.01 Биология**

Профиль: **Молекулярные и клеточные технологии**

Квалификация: **Магистр**

Кафедра: **НИИ Экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий**

Форма обучения: **Очно-заочная**

Трудоемкость дисциплины: **144**

Нижний Новгород  
2023

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО, устанавливающим требования, обязательные при реализации программ подготовки в магистратуре по направлению подготовки 06.04.01 Биология высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 года № 934.

**Составители рабочей программы:**

Гладкова Наталья Дорфеевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующий научной лабораторией оптической когерентной томографии НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий

Киселева Елена Борисовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник научной лаборатории оптической когерентной томографии НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий, ассистент кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова.

**Рецензенты:**

1. Балалева Ирина Владимировна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биофизики ИББМ ННГУ им. Н.И. Лобачевского
2. Стрельцова Ольга Сергеевна, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры урологии им. Е.В. Шахова

Программа рассмотрена и одобрена в НИИ Экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий, протокол № 14, от «17» апреля 2023 г.

Директор НИИ ЭОиБМТ,  
к.б.н.,

«17» апреля 2023 г.

 /Сироткина М.А.  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО  
Начальник УМУ

«21» апреля 2023г.

  
(подпись)

О.М. Московцева

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

**1.1 Целью освоения дисциплины** является изучение методов медицинской визуализации; формирование у студентов системных знаний о физических принципах, лежащих в основе методов медицинской визуализации. Знание основных закономерностей создания медицинских изображений с учетом характера патологического процесса в различных видах тканей тела человека. Возможность использовать полученные знания для диагностики и профилактики заболеваний, для мониторинга эффективности проводимой терапии.

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

### 1.2 Задачи дисциплины:

1. формирование системы профессиональных компетенций, необходимых для успешного решения фундаментальных и прикладных задач в области изучения молекулярного имиджинга;

2. формирование качеств врача-диагноста, способного реализовывать практические навыки методов молекулярного имиджинга для диагностики и профилактики заболеваний, для мониторинга эффективности проводимой терапии.

### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** фундаментальные разделы дисциплины «Молекулярный имиджинг в медицине», а именно: физические принципы, лежащие в основе методов медицинской визуализации; основные закономерности создания медицинских изображений с учетом характера патологического процесса в различных видах тканей тела человека. Понимать практическое значение применения методов медицинской визуализации для диагностики и мониторинга лечения болезней.

**Уметь:** применять фундаментальные знания в области медицинской визуализации к прикладным разделам медицины.

**Владеть:** принципиальными практическими навыками методов молекулярного имиджинга для диагностики и профилактики заболеваний, для мониторинга эффективности проводимой терапии.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП ВО организации

Дисциплина «Молекулярный имиджинг в медицине» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений ООП (индекс Б1.УО0.05). по направлению подготовки 06.04.01 «Биология». Дисциплина предназначена для освоения студентами очно-заочной формы обучения, преподается в первом семестре.

Перед изучением курса обучающийся должен освоить следующие дисциплины: «Нормальная и патологическая анатомия человека», «Нормальная и патологическая физиология человека», «Гистология», «Медицинская физика», «Биофизика».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

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 направленно стью (профилем) программы магистратуры	ИД-1 <sub>ПК-1.1</sub> . Составляет программу научного исследования в области молекулярно-клеточных технологий ИД-2 <sub>ПК-1.2</sub> . Обеспечивает организацию и методически проведение научного исследования в области молекулярно-клеточных технологий ИД-3 <sub>ПК-1.3</sub> . Выбирает методы сбора и анализа эмпирических молекулярно-клеточных данных ИД-4 <sub>ПК-1.4</sub> . Интерпретирует полученные в исследовании данные с оценкой их значимости для молекулярно-клеточных технологий	методологию планирования, организации и проведения научных исследований живой природы в соответствии с направленно стью Биология и профилем молекулярные и клеточные технологии	составлять программу научного исследования; обеспечивать организацию и методически проведение научного исследования; применять на практике научные методы сбора, анализа и обобщения данных.	опытом планирования, организации и проведения исследования генетики; навыками сбора и анализа эмпирических данных молекулярно-клеточных технологий
2.	ПК-2	Способность проводить биомедицинские исследования с использованием	ИД-1 <sub>ПК-2.1</sub> . Планирует и организует проведение биомедицинских исследований молекулярно	методологию проведения биомедицинских исследований с использованием	составлять план проведения биомедицинских исследований с использованием	опытом проведения биомедицинских исследований с использованием



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

№	Код компетенции	Наименование раздела	Содержание раздела
1	ПК-1, ПК-2	<b>Тема 1.</b> Классификация методов медицинской визуализации. Рентгенография (РГ).	Аналоговая и цифровая РГ. РГ костей, внутренних органов, зубов, молочной, щитовидной железы. 2D и 3D РГ. Преимущества и ограничения. Пути развития.
2	ПК-1, ПК-2	<b>Тема 2.</b> Магнитно-резонансная томография (МРТ).	Принцип метода. МР-диффузия; МР-перфузия; МР-спектроскопия; МР-ангиография; функциональная МРТ. Место в медицинских исследованиях. Преимущества и ограничения. Пути развития.
3	ПК-1, ПК-2	<b>Тема 3</b> Ультразвуковое исследование.	Физические основы. Генератор ультразвуковых волн; Ультразвуковые датчики. Методики УЗИ. Допплерография. УЗИ эластография (соноэластография). Эхокардиограмма. Место в медицинских исследованиях. Преимущества и ограничения. Пути развития.
4	ПК-1, ПК-2	<b>Тема 4.</b> Оптические и флуоресцентные	Оптические методы визуализации: фотоакустика, светодиффузионная

		методы визуализации	томография, оптическая когерентная томография. Методы визуальной оценки поверхности тканей. Флуоресцентные методы диагностики. Термография. Физические принципы. Место в медицинских исследованиях. Преимущества и ограничения. Пути развития.
--	--	---------------------	--

### 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
Аудиторная работа, в том числе:	1,5	54	54	
лекции	0,89	18	18	
семинарские занятия / практические занятия	0,61	36	36	
самостоятельная работа магистра	1,5	54	54	
промежуточная аттестация: экзамен	1	36	36	
<b>ИТОГО</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	

### 6. Содержание дисциплины

#### 6.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)				Оценочные средства*
		Л	СЗ/ПЗ	СРС	всего	
1	Классификация методов молекулярного имиджинга. Рентгенография (РГ).	2	8	10	20	Устно-письменный опрос
2	Магнитно-резонансная томография (МРТ).	3	8	20	31	Реферат
3	Ультразвуковое исследование.	3	8	10	21	Устно-письменный опрос
4	Оптические и флуоресцентные методы визуализации	10	8	14	32	Реферат

#### 6.2. Тематический план видов учебной работы:

##### 6.2.1. Тематический план лекций:

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ			
		1	2	3	4
1	Классификация методов молекулярного имиджинга, виды излучения, структурные и функциональные методы.	1			
2	Рентгенография (РГ). Аналоговая и цифровая РГ. РГ костей, внутренних органов, зубов, молочной, щитовидной железы. 2D и 3D РГ. Преимущества и ограничения. Пути развития	1			



3	Магнитно-резонансная томография (МРТ). Принцип метода. МР-диффузия; МР-перфузия; МР-спектроскопия	2			
4	МР-ангиография; функциональная МРТ. Место в медицинских исследованиях. Преимущества и ограничения. Пути развития	2			
5	Ультразвуковое исследование. Физические основы. Генератор ультразвуковых волн; Ультразвуковые датчики. Методики УЗИ	2			
6	Допплерография. УЗИ эластография (соноэластография). Эхокардиограмма. Место в медицинских исследованиях. Преимущества и ограничения. Пути развития	2			
7	Оптические методы визуализации: фотоакустика, светодиффузионная томография. Физические принципы. Место в медицинских исследованиях. Преимущества и ограничения. Пути развития.	2			
8	Оптические методы визуализации: томография. Физические принципы. Место в медицинских исследованиях. Преимущества и ограничения. Пути развития.	2			
9	Методы визуальной оценки поверхности тканей. Термография. Физические принципы. Место в медицинских исследованиях. Преимущества и ограничения. Пути развития	2			
10	Флуоресцентные методы диагностики. Физические принципы. Место в медицинских исследованиях. Преимущества и ограничения. Пути развития	2			
	<b>ИТОГО (всего - АЧ)</b>	<b>18</b>			

**6.2.2. Тематический план лабораторных практикумов:  
Не предусмотрен учебным планом**

**6.2.3. Тематический план практических занятий:**

№ п/п	Наименование тем занятий	Объем в АЧ			
		1	2	3	4
1.	Классификация методов молекулярного имиджинга. Рентгенография (РГ).	8			
2.	Магнитно-резонансная томография (МРТ).	8			
3.	Ультразвуковое исследование.	8			
4	Оптические и флуоресцентные методы визуализации.	12			
	<b>ИТОГО (всего - АЧ)</b>	<b>36</b>			

**6.2.4. Тематический план семинаров:  
Не предусмотрен учебным планом**

**6.2.5. Виды и темы самостоятельной работы обучающегося (СРО):**

№ п/п	Вид СР	Трудоемкость, а.ч.
1	работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	6
2	изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети Интернет	12



3	подготовка к письменным контрольным работам	8
4	написание рефератов	16
5	подготовка к экзамену	12
	ИТОГО (всего - АЧ)	54

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Код компетенции	Оценочные средства		
					Вид	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1.	1	Устно-письменный опрос	Классификация методов медицинской визуализации. Рентгенография (РГ). Ультразвуковое исследование	ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы	3	10
2.	1	Реферат	Магнитно-резонансная томография (МРТ). Оптические и флуоресцентные методы визуализации.	ПК-1, ПК-2	Доклад с презентацией	-	10
3.	1	Экзамен	Классификация методов медицинской визуализации. Рентгенография (РГ). Магнитно-резонансная томография (МРТ). Ультразвуковое исследование. Оптические и флуоресцентные методы визуализации.	ПК-1, ПК-2	Билет	3	10

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

**8.1 Перечень основной литературы**

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	М. Хофер. <b>Компьютерная томография</b> . Базовое руководство. Второе издание. Медицинская литература. Москва 2007, 224. Режим доступа: <a href="http://studmedlib.ru">http://studmedlib.ru</a>		электронный ресурс
2.	К. Уэстбрук, К. Каут Рот, Д. Тэлбот. <b>Магнитно-резонансная томография</b> – практическое руководство, из-во Бином, 2013, 2-е издание электронное. 448. Режим доступа: <a href="http://studmedlib.ru">http://studmedlib.ru</a>		электронный ресурс
3.	Общая <b>ультразвуковая диагностика</b> : [руководство]. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. / Ю. А. Брюховецкий [и др.]; под ред. В. В. Митькова. - Изд. 2-е. - М: Видар-М, 2011. – 698. Режим доступа: <a href="http://studmedlib.ru">http://studmedlib.ru</a>		электронный ресурс
4.	<b>Лучевая диагностика</b> [Электронный ресурс]: учебник / [Г. Е. Труфанов и др.]; под ред. Г. Е. Труфанова. - М: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 496 с. Режим доступа: <a href="http://studmedlib.ru">http://studmedlib.ru</a>		электронный ресурс
5.	Руководство по <b>оптической когерентной томографии</b> . Под ред. Гладковой Н.Д., Шаховой Н.Д., Сергеева А.М. Москва: Физматлит, Медкнига. 2007, 296 с	10	3

## 8.2 Перечень дополнительной литературы:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Лучевая диагностика [Электронный ресурс]: учебник для студентов педиатрических факультетов / Васильев А.Ю., Ольхова Е.Б., - М: ГЭОТАР- Медиа, 2008. – 688. Режим доступа: <a href="http://studmedlib.ru">http://studmedlib.ru</a> .	-	электронный ресурс
2.	Мультиспиральная компьютерная томография [Электронный ресурс] / Морозов С.П., Насникова И.Ю., Сеницын В.Е. / Под ред. С.К. Тернового. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 112. Режим доступа: <a href="http://studmedlib.ru">http://studmedlib.ru</a>	-	электронный ресурс
3.	Гладкова Н.Д. Оптическая когерентная томография в ряду методов медицинской визуализации. Курс лекций. Н.Новгород: изд-во ИПФ РАН 2005; 324.	10	1

## 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 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>	Учебная литература, дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2023
2.	<b>База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»:</b> <a href="https://www.rosmedlib.ru">https://www.rosmedlib.ru</a>	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.	<b>Электронная библиотечная система «BookUp»:</b> <a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a>	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	Не ограничено  Срок действия: до 01.06.2023



			университета. Для чтения доступны издания из раздела «Мои книги».	
4.	<b>Электронная библиотечная система «ЛАНЬ»</b> (договор на бесплатной основе): <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	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.	<b>Электронные периодические издания</b> в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY»: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	Электронные медицинские журналы	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (после регистрации с компьютеров ПИМУ)	Не ограничено  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</b> в составе <b>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):	Коллекция электронных версий математических журналов Математического института им. В.А.	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено  Срок действия: не

	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	Стеклова РАН.		ограничен
9.	<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
10.	<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
11.	<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).
12.	<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 почты)	Не ограничено  Срок действия: не ограничен
13.	<b>База данных периодических</b>	Периодические издания издательства Wiley по	С компьютеров университета, с	Не ограничено



	изданий издательства Wiley (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.onlinelibrary.wiley.com">www.onlinelibrary.wiley.com</a>	естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Срок действия: до 31.12.2023
14.	База данных The Cochrane Library (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  Срок действия: до 31.01.2023
15.	База данных периодических изданий издательства Lippincott Williams & Wilkins (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  Срок действия: до 31.01.2023
16.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct (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  Срок действия: до 31.01.2023
17.	База данных Questel Orbit (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
18.	Коллекция BMJ Knowledge Resources	Периодические издания издательства BMJ	С компьютеров университета, с	Не ограничено



	от издательства <b>BMJ Publishing</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://journals.bmj.com">journals.bmj.com</a>	Publishing по медицинским наукам. BMJ Case Reports - база данных, содержащая отчеты о клинических случаях, истории болезней и информацию о распространенных и редких заболеваниях	любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Срок действия: до 31.01.2023
19.	<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  Срок действия: до 31.01.2023
20.	<b>База данных периодических изданий от Американской Урологической Ассоциации</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.auajournals.org">www.auajournals.org</a>	Периодические издания от Американской Урологической Ассоциации (American Urological Association). В коллекцию входят журналы: Journal of Urology и Urology Practice.	С компьютеров университета	Не ограничено  Срок действия: до 31.01.2023
21.	<b>Электронная коллекция «Royal Society of Medicine Collection» издательства SAGE Publishing</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://journals.sagepub.com">journals.sagepub.com</a>	Периодические издания издательства SAGE Publishing по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено  Срок действия: до 31.01.2023

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

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ): <a href="https://rucml.ru/pages/femb">https://rucml.ru/pages/femb</a>	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <a href="https://www.elibrary.ru/def">https://www.elibrary.ru/def</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные	Доступ с любого компьютера и мобильного

	aultx.asp	тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	устройства
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья. Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
4.	Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава РФ: <a href="https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/">https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/</a>	Клинические рекомендации (протоколы лечения), алгоритмы действий врача (блок-схемы, пути ведения), методические рекомендации, справочная информация	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
5.	PubMed: <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	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
6.	Directory of Open Access Journals: <a href="https://www.doaj.org/">https://www.doaj.org/</a>	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий (свыше 11 тыс. назв.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства
7.	Directory of open access books (DOAB): <a href="https://www.doabooks.org/">https://www.doabooks.org/</a>	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг (свыше 10 тыс.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства

## 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 «Биология и моделирование опухолевого роста». 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 (состав) 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 российско го 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	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.



	организаций, без ограничения 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	04-3К 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 уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	4	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3243 от 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	