

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
воспитательной работе

Е.С. Богомолова

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **Биохимические механизмы клеточной пролиферации в норме и патологии**

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: **144**

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.

1.1 Целью освоения дисциплины является изучение биохимических механизмов клеточной пролиферации; работы и регуляции генетического аппарата, системы биосинтеза, посттрансляционной модификации и транспорта белков в контексте функционирования клетки, овладение знаниями молекулярных основ регуляции клеточного цикла и контроля процессов деления клеток, ознакомление с механизмами клеточной сигнализации, полярности, клеточной дифференцировки, механизмов специализации клеток в ходе онтогенеза, программируемой клеточной смерти, автофагии, дифференцировки и координации клеточных функций; освоение знаний в области клеточных основ канцерогенеза, основных аспектов регенеративной медицины.

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

1.2. Задачи дисциплины:

формирование способности анализировать имеющуюся информацию мировой литературы в области исследований механизмов клеточной пролиферации, выявлять фундаментальные проблемы регуляции клеточного цикла и контроля процессов деления клеток, выполнять лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: фундаментальные разделы дисциплины «Биохимические механизмы клеточной пролиферации в норме и патологии», а именно, основные положения клеточной теории; основы устройства, функционирования генетического аппарата клетки; структуру других клеточных компонентов связанных с процессами пролиферации; события клетки, связанные с ее прохождением по клеточному циклу; молекулярную природу митоза и мейоза; механизмы регуляции пролиферативных процессов в клетках; методы исследования, культивирования и практического использования клеточных культуры.

Уметь: находить, сопоставлять, систематизировать, анализировать необходимую для работы информацию; оценивать качество и достоверность информации; грамотно излагать информацию; обобщать, анализировать, представлять научную информацию; применять на практике методы и технологии научного исследования; обрабатывать и анализировать эмпирические данные с помощью статистических методов; планировать и проводить исследования фундаментальных механизмов рака с использованием знаний фундаментальных дисциплин по направлению «Молекулярные и клеточные технологии в норме и патологии»; разрабатывать новые технологии и методы с использованием знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин по данному направлению, применять фундаментальные знания об механизмах клеточной пролиферации в научных исследованиях.

Владеть: опытом эффективного поиска профессионально важной информации; опытом анализа и представления профессионально значимой информации; опытом проведения научных исследований; навыками применения на практике научных методов сбора, обработки и анализа данных; опытом анализа и интерпретации научных данных, полученных в ходе практической профессиональной деятельности; опытом исследования фундаментальных механизмов клеточной пролиферации с использованием знаний фундаментальных дисциплин по направлению молекулярных и клеточных технологий; навыками разработки новых технологий и методов с использованием знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин по направлению молекулярные и клеточные технологии.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации

Дисциплина «Биохимические механизмы клеточной пролиферации в норме и патологии» относится к элективным дисциплинам части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений ООП (индекс Б1.УОО.Э.03.02). Дисциплина предназначена для освоения студентами очно-заочной формы обучения, преподается в первом семестре.

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

3. 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 _{ПК-1.1.} Составляет программу научного исследования в области молекулярно-клеточных технологий ИД-2 _{ПК-1.2.} Обеспечивает организацию и методически проведение научного исследования в области молекулярно-клеточных технологий ИД-3 _{ПК-1.3.} Выбирает методы сбора и анализа эмпирических молекулярно-клеточных данных	методологию планирования, организации и проведения научных исследований живой природы в соответствии с направленностью Биология и профилем молекулярные и клеточные технологии	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 генетики; навыками сбора и анализа эмпирических данных молекулярно-клеточных технологий

			ИД-4 _{ПК-1.4} . Интерпретирует полученные в исследовании и данные с оценкой их значимости для молекулярно-клеточных технологий			
--	--	--	--	--	--	--

4. Разделы дисциплины и виды учебной работы

№	Код компетенции:	Наименование раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	ПК-1	Тема 1. Организация ядерного аппарата клетки: основные структуры и их функции	Структурно-функциональная организация ядерного аппарата клетки. Обзор структуры и функций клеточных компонентов. Структура ядра, организация и регуляция работы хромосом, молекулярная природа и устройство центромер. Ядерный матрикс и ламина, их устройство, основные белки и механизмы регуляции. Природа ядерных пор и их функционирование.
2	ПК-1	Тема 2. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз.	Основные фазы митоза и мейоза и их регуляция.
3	ПК-1	Тема 3. Механизмы регуляции и координации клеточных функций	Основные типы регуляторно-сигнальных взаимодействий клетки. Структура, функция, регуляция и классификация рецепторов. Понятие первичного и вторичного посредника: G-белки, аденилатциклазная система, цитоплазматический кальций, реактивные формы кислорода и азота, кальмодулин, роль специализированных киназ и фосфатаз. Внутриклеточные системы регуляции стрессовых сигналов.
4	ПК-1	Тема 4. Контроль клеточного цикла. Внеклеточные и внутриклеточные регуляторы.	Рецепторы факторов роста. Мембранные белки и вторичные посредники MAP-киназы и каскад их фосфорилирования. Гены пролиферативного ответа. Циклины и циклин-зависимые киназы. Короткоживущие белки - репрессоры пролиферации клеток. Ингибиторы пролиферации, вырабатываемые покоящимися клетками в культуре. Гены <i>gas</i> , специфичные для состояния пролиферативного покоя, и продукты их активности.

			Взаимодействие эндогенных и экзогенных факторов в регуляции клеточного цикла.
5	ПК-1	Тема 5. Клеточный цикл и программа дифференцировки, разные варианты клеточной гибели	Регуляторы дифференцировки клеток. Важнейшие механизмы роста клетки, полярности, программируемой клеточной смерти, апоптоза и некроза. Типы запрограммированной клеточной гибели.
6	ПК-1	Тема 6. Клеточные основы канцерогенеза	Изменения в передаче митогенного сигнала в ядро при неопластической трансформации Экспрессия онкогенов при трансформации клеток. Нарушения в системе эндогенной регуляции размножения клеток при неопластической трансформации Возможность коррекции нарушения в системе эндогенной трансформации при канцерогенезе Гены-супрессоры опухолей (антионкогены) и продукты их активации Ингибиторы циклин-зависимых кина (CKIs) Туморсупрессоры и онкогены
7	ПК-1	Тема 7. Клеточные биотехнологии	Использование эмбриональных стволовых клеток в медицине и науке. Стволовые клетки. Направления использования эмбриональных стволовых клеток, ограничения и проблемы клеточной терапии. Получение индуцированных плюрипотентных стволовых клеток, их особенности и преимущества. Сфероиды, органоиды, органотипические структуры.

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:				
лекции	0,75	36	36	
семинарские занятия / практические занятия				
самостоятельная работа обучающегося	2,25	108	108	
промежуточная аттестация: зачет	1			
ИТОГО	4	144	144	

6. Содержание дисциплины

6.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)
-------	---------------------------------	----------------------------

		<i>Л</i>	<i>ПЗ</i>	<i>С</i>	<i>СРО</i>	<i>всего</i>
1	Тема 1. Организация ядерного аппарата клетки: основные структуры и их функции	4	-	-	10	14
2	Тема 2. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз.	4	-	-	16	20
3	Тема 3. Механизмы регуляции и координации клеточных функций	4	-	-	16	20
4	Тема 4. Контроль клеточного цикла. Внеклеточные и внутриклеточные регуляторы.	8	-	-	16	24
5	Тема 5. Клеточный цикл и программа дифференцировки, разные варианты клеточной гибели.	8	-	-	16	24
6	Тема 6. Клеточные основы канцерогенеза.	4	-	-	20	24
7	Тема 7. Клеточные биотехнологии	4	-	-	14	18
	ИТОГО	36			108	144

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	Структурно-функциональная организация ядерного аппарата клетки.	2			
2	Структура ядра, организация и регуляция работы хромосом, молекулярная природа и устройство центромер, ядерный матрикс, ядерные поры.	2			
3	Основные фазы митоза и мейоза и их регуляция.	4			
4	Основные типы регуляторно-сигнальных взаимодействий клетки.	2			
5	Первичные и вторичные внутриклеточные посредники.	2			
6	Факторы роста	2			
7	Гены пролиферативного ответа.	2			
8	Ингибиторы пролиферации	2			
9	Биохимические аспекты дифференцировки клеток. Важнейшие механизмы роста клетки.	2			
10	Типы запрограммированной клеточной гибели. Апоптоз и некроз.	4			
11	Неопластическая трансформация. Изменения в передаче митогенного сигнала в ядро. Онкогены.	4			
12	Использование эмбриональных стволовых клеток в медицине и науке. Стволовые клетки.	2			
14	Получение индуцированных плюрипотентных стволовых клеток, их особенности и преимущества	2			
15	Сфероиды, органоиды, органотипические структуры.	4			
	ИТОГО (всего - АЧ)	36			

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

**6.2.3. Тематический план практических занятий:
Не предусмотрен учебным планом**

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

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

№ п/п	Вид СРО	Трудоемкость, а.ч.
10	работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	34
2	изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети Интернет	38
3	подготовка к зачету	36
	ИТОГО (всего - АЧ)	108

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	Зачет	Тема 1. Организация ядерного аппарата клетки: основные структуры и их функции Тема 2. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Тема 3. Механизмы регуляции и координации клеточных функций Тема 4. Контроль клеточного цикла. Внеклеточные и внутри клеточные регуляторы. Тема 5. Клеточный цикл и программа дифференцировки, разные варианты клеточной гибели.	ПК-1	Билет	3	12

			Тема 6. Клеточные основы канцерогенеза. Тема 7. Клеточные биотехнологии				
--	--	--	--	--	--	--	--

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.	Великов В.А. Молекулярная биология. Практическое руководство: Учеб. Пособие для студ. биол. фак. и фак. нано- и биомед. технол., обуч-ся по напр. «Биология (020400)», «Биология-пед (050100)», «Биотехнические системы и технологии (200100)», «Медицинская физика (011200)» и по спец. Биоинженерия и биоинформатика (020501)». – Саратов: Издательство «Саратовский источник», 2013. – 84 с.: ил	Электронный ресурс	
2	Корочкин, Л. И. Биология индивидуального развития (генетический аспект) : учебник / Корочкин Л. И. - Москва : Издательство Московского государственного университета, 2002. - 264 с. - ISBN 5-211-04480-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211044800.html (дата обращения: 17.02.2023). - Режим доступа : по подписке.	Электронный ресурс	
3	Молекулярная биология : учебник / В.В. Иванищев. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — (Высшее образование). — 233 с. — DOI: https://doi.org/10.29039/01857-6	Электронный ресурс	

8.2 Перечень дополнительной литературы:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Гистология, цитология и эмбриология. Атлас учебных препаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Зиматкин. - Минск : Вышэйшая школа, 2021. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850633422.html	электронный ресурс	
2.	Гусаченко, А. М. Малый генетический практикум / Гусаченко А. М. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2018. - 76 с. - ISBN --. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ngu005.html (дата	электронный ресурс	

	обращения: 17.02.2023). - Режим доступа : по подписке.	
3.	Общая патологическая анатомия [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по специальности Лечебное дело / Т. М. Черданцева, Г. П. Казанцева, И. П. Бобров, В. В. Шеломенцев. - Рязань : ООП УИТГиОП, 2021. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/20220430-10.html	электронный ресурс
4.	Современные методы исследования апоптотической гибели клеток (обзор) [Электронный ресурс] / Т.Ф. Сергеева, М.В. Ширманова, Е.В. Загайнова, К.А. Лукьянов // Современные технологии в медицине: рецензируемый медицинский научно-практический журнал / учредитель Нижегородская государственная медицинская академия; гл.ред. Б. Е. Шахов. – Н.Новгород, 2015. – Т. 7, № 3. – С. 172-182. – Режим доступа: http://stm-journal.ru/ru/numbers/2015/3/1182/html	электронный ресурс
5	Введение в клеточную биологию стволовых клеток: учебно-методическое пособие / Б. В. Попов ; Попов, Борис Валентинович. - СПб. : СпецЛит, 2010. - 319 с.: ил. мяг. - ISBN 978-5-299-00430-4	2

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
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС): http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web	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.	ЭБС «Консультант студента» (Электронная база данных «Консультант студента». База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина.	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	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2023

	Здравоохранение (СПО)»: https://www.studentlibrary.ru/		ПИМУ)	
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»: https://www.rosmedlib.ru	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.	Электронная библиотечная система «BookUp»: https://www.books-up.ru	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.	Электронная библиотечная система «ЛАНЬ» (договор на бесплатной основе): https://e.lanbook.com/	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.	Электронные периодические издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru	Электронные медицинские журналы	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (после регистрации с компьютеров	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2023

			ПИМУ)	
6.	Электронные периодические издания в составе базы данных «ИВИС»: http://eivis.ru/	Электронные медицинские журналы. Доступ к журналу «Санитарный врач» предоставляется с издательской платформы с сайта https://panor.ru/	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по логину и паролю	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2023
7.	Электронная коллекция Open Access в составе Электронно-библиотечной системы ZNANIUM.COM (договор на бесплатной основе): https://znanium.com/	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.	Электронные периодические издания МИАН (в рамках Национальной подписки): http://www.mathnet.ru/	Коллекция электронных версий математических журналов Математического института им. В.А. Стеклова РАН.	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
9.	Электронное периодическое издание «Успехи химии» (в рамках Национальной подписки): https://uspkhim.ru/	Электронная версия журнала «Успехи химии».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не
10.	Электронное периодическое издание «Успехи физических наук» (в рамках Национальной подписки): https://ufn.ru/	Электронная версия журнала «Успехи физических наук».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
11.	Электронное периодическое издание «Квантовая электроника» (в рамках Национальной подписки): https://ufn.ru/	Электронная версия журнала «Квантовая электроника».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
12.	Интегрированная информационно-библиотечная	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов	Доступ предоставляется по заявке на по	Не ограничено

	система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)	библиотек-участников научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский	индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Срок действия: не ограничен
13.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе): http://www.consultant.ru	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
14.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе): http://нэб.рф	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.	Электронные коллекции издательства Springer Nature (в рамках Национальной подписки): https://rd.springer.com/	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
16.	База данных периодических изданий издательства Wiley (в рамках Национальной подписки):	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2023

	www.onlinelibrary.wiley.com		персональная регистрация из сети университета)	
17.	База данных The Cochrane Library (в рамках Национальной подписки): www.cochranelibrary.com	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.	База данных периодических изданий издательства Lippincott Williams & Wilkins (в рамках Национальной подписки): ovidsp.ovid.com/autologin.cgi	Периодические издания издательства LWW по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено
19.	База данных MEDLINE Complete на платформе EBSCOhost (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com	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.	Электронная коллекция «eBook Clinical» на платформе EBSCOhost (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com	Полнотекстовые электронные книги от ведущих зарубежных издательств: HCPro, 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.	База данных Academic Search Premier на платформе EBSCOhost (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com	Периодические издания по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам. Видеоролики от информационного агентства Associated Press, библиографические описания и рефераты	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено

		журналов, материалов конференций и других изданий		
22.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct (в рамках Национальной подписки): https://www.sciencedirect.com .	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.	База данных Questel Orbit (в рамках Национальной подписки): https://www.orbit.com/	Патентная база данных компании Questel	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: до 30.06.2023
24.	Коллекция BMJ Knowledge Resources от издательства BMJ Publishing (в рамках Национальной подписки): journals.bmj.com	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.	База данных периодических изданий издательства Begell House (в рамках Национальной подписки): www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html	Периодические издания издательства Begell House по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено
26.	База данных периодических изданий от Американской Урологической Ассоциации (в рамках Национальной подписки): www.auajournals.org	Периодические издания от Американской Урологической Ассоциации (American Urological Association). В коллекцию входят журналы: Journal of Urology и Urology Practice.	С компьютеров университета	Не ограничено

27.	База данных периодических изданий от Американской кардиологической ассоциации (в рамках Национальной подписки): www.ahajournals.org	Периодические издания от Американской кардиологической ассоциации (American Heart Association).	С компьютеров университета	Не ограничено
28.	Электронная коллекция «eBook Collections» издательства SAGE Publishing (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com	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
Отечественные ресурсы				
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ): http://нэб.рф	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru	Рефераты и полные тексты научных публикаций, электронные версии российских научных журналов	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка: http://cyberleninka.ru	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
4.	Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава РФ: https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/	Клинические рекомендации (протоколы лечения), алгоритмы действий врача (блок-схемы, пути ведения), методические рекомендации, справочная информация	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
Зарубежные ресурсы (указаны основные)				

1.	PubMed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	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.	Directory of Open Access Journals: http://www.doaj.org	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
3.	Directory of open access books (DOAB): http://www.doabooks.org	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 «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. 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3) 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 срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения 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 уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	4	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
14	AliveColors Business	10	Графический редактор	ООО «АКВИС	4285	23С-269 от

	(лицензия для образовательных учреждений) 10-14 пользователей			Лаб»		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	