

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

« 21 » апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **Биология стволовых клеток**

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

1. Цель и задачи освоения дисциплины.

1.1 Целью освоения дисциплины является изучение основных понятий о стволовых клетках, различных видов их классификаций и свойств, формирование у обучающихся системных знаний о методах получения стволовых клеток и их анализа, областях применения современной клеточной терапии и тканевой инженерии на основе стволовых клеток, основными направлениями развития и перспективами использования стволовых клеток, а также способности творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных аспектов биологии стволовых клеток для разработки биомедицинских клеточных продуктов на основе стволовых клеток.

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

1.2. Задачи дисциплины:

1. формирование системы общепрофессиональных компетенций, необходимых для успешного решения фундаментальных задач в области изучения биологии стволовых клеток;

2. формирование качеств биолога-исследователя, способного реализовывать прикладные научные исследования и создавать новые биомедицинские технологии для изучения биологии стволовых клеток в соответствии с задачами современной регенеративной медицины (профилактики, лечения, восстановления и регенерации различных тканей и органов).

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические основы научного познания; принципы эффективной работы с информацией; требования к эффективному представлению информации; теории и методологии научных исследований в биологии стволовых клеток; принципы и правила поиска, анализа, систематизации и обобщения научной информации; методы и технологии исследований в биологии стволовых клеток; методов сбора, обработки и анализа эмпирических данных в биологии стволовых клеток; знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры по профилю «Молекулярные и клеточные технологии»

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 основ по биологии стволовых клеток с использованием знаний фундаментальных дисциплин по направлению биология стволовых клеток; разрабатывать новые технологии и методы с использованием знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин по направлению биология стволовых клеток.

Владеть: опытом эффективного поиска профессионально важной информации; навыками работы с профессиональной информацией; 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 основ по биологии стволовых клеток с использованием знаний фундаментальных дисциплин по направлению биологии стволовых клеток; навыками разработки новых технологий и методов с использованием знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин по направлению биология стволовых клеток.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации.

Дисциплина «Биология стволовых клеток» относится к части Блока 1, образуемой участниками образовательных отношений ООП (индекс Б1.УОО.02). Дисциплина предназначена для освоения студентами очно-заочной формы обучения, преподается в первом семестре.

Перед изучением курса обучающийся должен освоить следующие дисциплины: «Цитология», «Физиология», «Биохимия» (владеть знаниями по химии, молекулярной и клеточной биологии, биофизике, анатомии и физиологии человека и животных, микробиологии, биохимии).

3. Результаты 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 организационно и методически проведение научного исследования в области молекулярно-клеточных технологий ИД-3 _{ПК-1.3.} Выбирает методы сбора и анализа эмпирических молекулярно-клеточных данных ИД-4 _{ПК-1.4.} Интерпретирует полученные в исследовании	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 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

			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. Основные понятия и история развития науки о стволовых клетках, классификация, основные свойства.	Определение, основные понятия и термины биологии стволовых клеток. История развития учения о стволовых клетках. Характеристика стволовых клеток (пролиферативный потенциал, самоподдержание, гены стволовости, пластичность). Микроокружение стволовых клеток. Понятие ниши стволовых клеток. Межклеточное взаимодействие в нише. Апоптоз стволовых клеток. Классификация стволовых клеток. Понятия дифференцировки ее виды и механизмы. Молекулярный портрет стволовых клеток. Мобилизация и хоуминг стволовых клеток
2	ПК-1	Тема 2. Эмбриональные стволовые клетки. Понятие клонирования. Пути направленной дифференцировки	Эмбриональные стволовые клетки, понятия. Этические и правовые аспекты использования для задач биомедицины. Типы эмбриональных стволовых клеток. Методики получения и их применение в биомедицине. Поверхностные антигены и поддержание плюрипотентности. Способы индукции направленной дифференцировки эмбриональных стволовых клеток <i>in vitro</i> . Использование генетических модификаций эмбриональных стволовых клеток. Эпигенетический контроль репрограммирования соматических клеток. Методы диагностики дифференцировки ИПСК в клеточной культуре и целом организме.
3	ПК-1	Тема 3. Стволовые клетки в регенерации печени	Гепатоцит-дифференцированная клетка со свойствами стволовой. Самоподдержание и пластичность. Клеточное размножение и полиплоидия в печени. Модели регенерации печени. Тканевый резерв стволовых клеток печени. Кроветворные клетки как стволовые клетки печени. Клеточная терапия болезней печени. Молекулярная регуляция восстановительных процессов в печени. Искусственная печень, трансплантация. Основные пути использования тканевой инженерии в лечении заболеваний печени.
4	ПК-1	Тема 4. Мезенхимальные	Источники получения мезенхимных стволовых клеток. Выделение и культивирование МСК

		стволовые клетки. Свойства, получение, перспективы биомедицинского применения	человека. Синтетическая и секреторная активность МСК. Дифференцировки МСК. Иммуномодулирующие свойства МСК. Ангиогенные свойства стволовых клеток жировой ткани. Современные критерии мезенхимных стромальных клеток. Феномен пластичности и его возможные объяснения. Перспективы клинического использования МСК. СКЖТ как способ доставки факторов роста. Мезенхимальные стволовые клетки и основы биоинженерии тканей. Скаффолды, трансплантаты. Участие мезенхимальных клеток в регенерации основных тканей. Понятие о тканевой инженерии, скаффолдах, тканезамещении.
5	ПК-1	Тема 5. Поджелудочная железа, клеточные технологии в лечении сахарного диабета.	Особенности строения поджелудочной железы, клеточные механизмы развития сахарного диабета. Строение β -клеток, синтез, секреция инсулина. Морфогенез поджелудочной железы. Стволовые клетки и другие категории клеток-предшественников в поджелудочной железе. Обновление β -клеток в постэмбриональном периоде. Развитие технологии трансплантации островковых клеток поджелудочной железы зарубежом и в России. Клеточные технологии в лечении сахарного диабета.
6	ПК-1	Тема 6. Индукцированная плюрипотентность, основные понятие и перспективы использования	Индукцированная плюрипотентность. История вопроса. Механизмы и способы формирования IPS клеток. IPS клетки – новое направление развития клеточной и тканевой терапии. Основные перспективы. Надлежащая практика тканевых и клеточных технологий GTP правовое регулирование деятельности в области клеточных технологий. Транскрипционные факторы, участвующие в репрограммировании. Источники и методы получения ИПСК. Вирусные и невирусные способы репрограммирования соматических клеток. ИПСК в персонализированной медицине, диагностике заболеваний и тестировании лекарственных средств

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	1,5	54	54	
семинарские занятия	0,5	18	18	
	1	36	36	

/ практические занятия				
самостоятельная работа магистра	1,5	54	54	
промежуточная аттестация: экзамен	1	36	36	
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)				
		Л	ПЗ	С	СРО	всего
1	Основные понятия и история развития науки о стволовых клетках, классификация, основные свойства.	3	6	-	9	18
2	Эмбриональные стволовые клетки. Понятие клонирования. Пути направленной дифференцировки	3	6	-	9	18
3	Стволовые клетки в регенерации печени	3	6	-	9	18
4	Мезенхимальные стволовые клетки. Свойства, получение, перспективы биомедицинского применения	3	6	-	9	18
5	Поджелудочная железа, клеточные технологии в лечении сахарного диабета.	3	6	-	9	18
6	Индукцированная плюрипотентность, основные понятия и перспективы использования	3	6	-	9	18

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	Основные понятия и история развития науки о стволовых клетках, классификация, основные свойства.	2			
2	Классификация, основные свойства.	1			
3	Эмбриональные стволовые клетки.	2			
4	Понятие клонирования. Пути направленной дифференцировки	1			
5	Стволовые клетки в регенерации печени	2			
6	Клеточная терапия болезней печени. Основные пути использования тканевой инженерии в лечении заболеваний печени.	2			
7	Мезенхимальные стволовые клетки. Свойства, получение, перспективы биомедицинского применения МСК.	2			
8	Участие мезенхимальных клеток в регенерации основных тканей. Понятие о тканевой инженерии, скаффолдах, тканезамещении.	2			
9	Поджелудочная железа, клеточные технологии в лечении сахарного диабета.	2			
10	Индукцированная плюрипотентность, основные понятия и перспективы использования	2			

ИТОГО (всего - АЧ)	18
--------------------	----

**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.	Основные понятия о стволовых клетках, свойства, характеристика культуры	6			
2.	Эмбриональные стволовые клетки. Пути направленной дифференцировки	6			
3.	Регенерация печени, стволовые клетки печени	6			
4.	Мезенхимальные стволовые клетки. Свойства, получение, МСК в тканевой инженерии	6			
5.	Поджелудочная железа, клеточные технологии в лечении сахарного диабета.	6			
6.	Индукцированная плюрипотентность, основные понятия и перспективы использования	6			
ИТОГО (всего - АЧ)		36			

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

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

№ п/п	Виды и темы СРО	Трудоемкость, а.ч.
1	работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	12
2	изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети Интернет	10
3	подготовка к письменным контрольным работам	6
4	написание рефератов	11
5	подготовка к экзамену	15
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	Основные понятия и история развития науки о стволовых клетках, классификация, основные свойства.	ПК-1	Контрольные вопросы	3	10

2.	1	Реферат	Клеточные технологии в лечении сахарного диабета.	ПК-1	Доклад с презентацией	-	10
3.	1	Тест	Основные понятия и история развития науки о стволовых клетках, классификация, основные свойства. Понятие клонирования. Пути направленной дифференцировки Эмбриональные стволовые клетки. Мезенхимальные стволовые клетки. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. Клеточные технологии в лечении сахарного диабета и регенерации печени. Стволовые клетки в регенерации печени.	ПК-1	Тестовые вопросы	30	-
4.	1	Экзамен	Основные понятия и история развития науки о стволовых клетках, классификация, основные свойства. Понятие клонирования. Пути направленной дифференцировки Эмбриональные стволовые клетки. Мезенхимальные стволовые клетки. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. Клеточные технологии в лечении сахарного диабета и регенерации печени.	ПК-1	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.	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

8.2 Перечень дополнительной литературы:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Методические рекомендации по проведению доклинических исследований биомедицинских клеточных продуктов. Под ред. В.А. Ткачука. Москва, 2017 г.	1	-
2.	Yishai Avior, Ido Sagi, Nissim Benvenisty. Pluripotent stem cells in disease modelling and drug discovery. Nature Reviews Molecular Cell Biology, Vol.17, pages 170–182 (2016) https://www.researchgate.net/publication/292154009_Pluripotent_stem_cells_in_disease_modelling_and_drug_discovery	Электронный ресурс открытого доступа	
3.	Stem Cells and Liver Regeneration. A. Duncan, C. Dorrell and M. Grompe, Gastroenterology 2009; 137: 466-481. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3136245/	Электронный ресурс открытого доступа	
4.	Биология стволовых клеток и клеточные технологии. Под ред. Пальцева, А. М. Медицина. Шико. 2009. 2 тома.	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
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. Здравоохранение (СПО)»): https://www.studentlibrary.ru/	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.	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	Не ограничено Срок действия: не ограничен

			Электронной библиотеки ПИМУ)	
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 ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2023
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	Электронная версия журнала «Успехи физических наук».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено

	физических наук» (в рамках Национальной подписки): https://ufn.ru/			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 система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (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.	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):	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным,	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено Срок действия: не ограничен

	https://rd.springer.com/	медицинским и гуманитарным наукам	(требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	
16.	База данных периодических изданий издательства Wiley (в рамках Национальной подписки): www.onlinelibrary.wiley.com	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.	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	Полнотекстовые электронные книги от ведущих зарубежных издательств: HCPro,	С компьютеров университета, с любого компьютера по	Не ограничено

	EBSCOhost (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com	McGraw-Hill Education, Oxford University Press, Thieme Medical Publishing Inc. и др. по медицинским наукам	логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	
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 журналов, материалов конференций и других изданий	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено
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	Периодические издания издательства Begell House по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено

	Национальной подписки): www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html			
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 «Book 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	Полные тексты научных статей с аннотациями,	С любого компьютера и	Не ограничено

	библиотека открытого доступа КиберЛенинка: http://cyberleninka.ru	публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	мобильного устройства	
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.

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

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования (мультимедийный проектор, ноутбук, экран), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины «Биология стволовых клеток». 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.

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 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 образовательн ых организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫ Е ТЕХНОЛО ГИИ"	283	без ограничен ия с правом на получени е обновлен ий 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 10.02.202 3
7	Trusted.Net	10000	Средства управления доступом к информационн ым ресурсам	ООО "Цифровые технологии "	1798	218 от 13.12.202 1
8	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распростр аняемое ПО	
9	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
10	Astra Linux Special Edition вариант лицензирова ния «Орел»	17	Операционная система для рабочих станций	ООО "РУСБИТЕ Х-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.202 2
11	Astra Linux Special Edition уровень	3	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ Х-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.202

	защищенности Усиленный («Воронеж»)					2
12	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	1	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ Х-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.202 2
13	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	4	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ Х-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.202 2
14	AliveColors Business (лицензия для образовательн ых учреждений) 10-14 пользователей	10	Графический редактор	ООО «АКВИС Лаб»	4285	23С-269 от 16.02.202 3
15	Master Pdf Editor для образовательн ых учреждений	10	Редактор PDF файлов	ООО «Коде Индастри»	10893	23С-269 от 16.02.202 3
16	СПС КонсультантП люс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬ ТАНТ ПЛЮС"	212	03-ЗК от 09.02.202 3
17	Jalinga Studio	2		ООО "ЛАБОРАТ ОРИЯ ЦИФРА"	4577	214 от 08.12.202 1, 23с-71 от 14.02.202 3
18	«КриптоПро CSP» версии 5.0, 4332; «КриптоПро CSP» версии 5.0, 8835	306	Средства криптографичес кой защиты информации и электронной подписи	ООО "КРИПТО- ПРО"	4332	12-305 от 28.12.21
19	Яндекс.Браузе р		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	