

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Богомолова Е.С.

« 28 » мая 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Биология стволовых клеток**

направление подготовки **06.04.01 Биология**

профиль **Экспериментальная медицина**

Квалификация выпускника:

**Магистр**

Форма обучения:

**очная**

Нижний Новгород

2021

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:**

Загайнова Елена Вадимовна, доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАН, главный научный сотрудник НИИ ЭО и БМТ;

Кашина Александра Викторовна, кандидат биологических наук, зав. лабораторией НИИ ЭО и БМТ.

**Рецензенты:**

1. Воротеляк Екатерина Андреевна, доктор биологических наук, член-корр. РАН, руководитель лаборатории клеточной биологии Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН

2. Алейник Диана Яковлевна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научной лаборатории регенеративной медицины НИИ ЭО и БМТ

Программа рассмотрена и одобрена в НИИ Экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий, протокол №3, от «09» апреля 2021 г.

Директор НИИ ЭОиБМТ,  
к.б.н.,

«09» апреля 2021 г.

  
(подпись) /Сироткина М.А.

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФПСВК

« 16 » апреля 2021 г.

  
Израелян Ю.А.

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

**1.1 Целью освоения дисциплины** является изучение основных понятий о стволовых клетках, различных видов их классификаций и свойств, формирование у студентов 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-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).

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 «Экспериментальная медицина»

**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.



### 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биология стволовых клеток» относится к части Блока 1, образуемой участниками образовательных отношений ООП (индекс Б1.УОО.02). Дисциплина предназначена для освоения студентами очной 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).

### 2. 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-2	Способность проводить биомедицинские исследования с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации, в том числе в сфере разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств	ПК-2.1 Проводит научно-исследовательскую работу на биологических объектах для решения задач экспериментальной медицины	Особенности организации биологических объектов	Подбирать адекватную биологическую модель для научно-исследовательской работы	Методиками работы с биологическими объектами разного уровня организации: от клеточного до целого организма

### 2.1 Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций в процессе освоения дисциплины

Компетенция (код)	Индикаторы достижения компетенций	Виды занятий	Оценочные средства
-------------------	-----------------------------------	--------------	--------------------



<b>ПК-2</b>	ПК-2.1 Проводит научно-исследовательскую работу на биологических объектах для решения задач экспериментальной медицины	Лекции, практическое занятие; самостоятельная работа	Устно-письменный опрос; экзамен
-------------	---	--	---------------------------------

### 3. Содержание дисциплины. Распределение трудоемкости дисциплины

#### 3.1 Содержание дисциплины

<i>№</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Код компетенции</i>	<i>Содержание раздела</i>
1	<b>Тема 1.</b> Основные понятия и история развития науки о стволовых клетках, классификация, основные свойства.	ПК-2	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	<b>Тема 2.</b> Эмбриональные стволовые клетки. Понятие клонирования. Пути направленной дифференцировки	ПК-2	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	<b>Тема 3.</b> Стволовые клетки в регенерации печени	ПК-2	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	<p><b>Тема 4.</b> Мезенхимальные стволовые клетки. Свойства, получение, перспективы биомедицинского применения</p>	ПК-2	<p>Источники получения мезенхимных стволовых клеток. Выделение и культивирование МСК 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.</p>
5	<p><b>Тема 5.</b> Поджелудочная железа, клеточные технологии в лечении сахарного диабета.</p>	ПК-2	<p>Особенности строения поджелудочной железы, клеточные механизмы развития сахарного диабета. Строение <math>\beta</math>-клеток, синтез, секреция инсулина. Морфогенез поджелудочной железы. Стволовые клетки и другие категории клеток-предшественников в поджелудочной железе. Обновление <math>\beta</math>-клеток в постэмбриональном периоде. Развитие технологии трансплантации островковых клеток поджелудочной железы зарубежом и в России. Клеточные технологии в лечении сахарного диабета.</p>
6	<p><b>Тема 6.</b> Индукцированная плюрипотентность, основные понятие и перспективы использования</p>	ПК-2	<p>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</p>

### 3. 2 Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по годам

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по годам (АЧ)
	объем в	объем в	



	<i>зачетных единиц (ЗЕ)</i>	<i>академически х часах (АЧ)</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
Аудиторная работа, в том числе:	1,5	54	54	
лекции	1	36	18	
семинарские занятия / практические занятия	0,5	18	36	
самостоятельная работа магистра	1,5	54	54	
промежуточная аттестация: экзамен	1	36	36	
ИТОГО	4	144	144	

### 3.3. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)				Оценочные средства
			Л	СЗ/ПЗ	СРС	всего	
1	1	Основные понятия и история развития науки о стволовых клетках, классификация, основные свойства.	3	6	9	18	Устно-письменный опрос
2	1	Эмбриональные стволовые клетки. Понятие клонирования. Пути направленной дифференцировки	3	6	9	18	Устно-письменный опрос
3	1	Стволовые клетки в регенерации печени	3	6	9	18	Устно-письменный опрос
4	1	Мезенхимальные стволовые клетки. Свойства, получение, перспективы биомедицинского применения	3	6	9	18	Устно-письменный опрос
5	1	Поджелудочная железа, клеточные технологии в лечении сахарного диабета.	3	6	9	18	Реферат
6	1	Индукцированная плюрипотентность, основные понятие и перспективы использования	3	6	9	18	Реферат

### 3.4. Распределение лекций по семестрам

№ 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			
	<b>ИТОГО (всего - АЧ)</b>	<b>18</b>			

### 3.5. Распределение тем семинарских/практических занятий по семестрам

№ 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			
	<b>ИТОГО (всего - АЧ)</b>	<b>36</b>			

### 3.6. Распределение самостоятельной работы (СР) по видам

№ п/п	Форма СР	Вид СР	Код компетенции	Трудоемкость, а.ч.
1	Внеаудиторная	работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	ПК-2	12
2		изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети Интернет	ПК-2	10
3		подготовка к письменным контрольным работам	ПК-2	6
4		написание рефератов	ПК-2	11
5		подготовка к экзамену	ПК-2	15
		<b>ИТОГО (всего - АЧ)</b>		<b>54</b>

## 4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения

## дисциплины

## 4.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, виды оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Вид	Кол-во вопросов в заданиях	Кол-во независимых вариантов
1.	1	Устно-письменный опрос	Основные понятия и история развития науки о стволовых клетках, классификация, основные свойства.	Контрольные вопросы	3	10
2.	1	Реферат	Клеточные технологии в лечении сахарного диабета.	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.	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.	Билет	3	10

## 4.2 Примеры оценочных средств (из Фонда оценочных средств)

## 4.2.1 Перечень вопросов

## Вопросы для устно-письменного опроса

1. Характеристика стволовых клеток (пролиферативный самоподдержание, гены стволовости, пластичность) потенциал,
2. Микроокружение, ниша стволовых клеток
3. Апоптоз стволовых клеток
4. Гепатоцит-дифференцированная клетка со свойствами стволовой. Самоподдержание и пластичность



5. Клеточное размножение и полиплоидия в печени
6. Модели регенерации печени
7. Типы эмбриональных стволовых клеток. Методики получения и их применение в биомедицине.
8. Поверхностные антигены и поддержание плюрипотентности
9. Феномен пластичности и его возможные объяснения
10. Надлежащая практика тканевых и клеточных технологий GTP правовое регулирование деятельности в области клеточных технологий

#### **Экзаменационные вопросы**

1. Определение, основные понятия и термины биологии стволовых клеток. История развития учения о стволовых клетках
2. Современное состояние и перспективы развития клеточной терапии. Решенные и нерешенные задачи тканевой инженерии.
3. Молекулярный портрет стволовых клеток.
4. Мобилизация и хоуминг стволовых клеток
5. Классификация стволовых клеток
6. Уникальные свойства стволовых клеток, локализация основных типов у взрослого организма.
7. Понятия дифференцировки ее виды и механизмы
8. Особенности строения поджелудочной железы, клеточные механизмы развития сахарного диабета
9. Мезенхимальные стволовые клетки и основы биоинженерии тканей. Скафолды, трансплантаты.
10. IPS клетки – новое направление развития клеточной и тканевой терапии. Основные перспективы.
11. Клеточные технологии в лечении сахарного диабета и регенерации печени.
12. Стволовые клетки и другие категории клеток-предшественников в поджелудочной железе.

#### **4.2.2 Перечень тем рефератов**

1. Стромальные клетки жировой ткани: молекулярная характеристика, ангиогенные свойства и перспективы использования для терапии сердечно-сосудистых заболеваний
2. Стволовые клетки (СК) эпителиальных тканей
3. СК сердца
4. Пуповинная кровь как трансплантационный материал
5. Надлежащая практика тканевых и клеточных технологий GTP правовое регулирование деятельности в области клеточных технологий
6. Нейральные стволовые клетки
7. Теломеры, теломераза и СК в механизмах патологии
8. Опухолевые СК человека
9. Стволовые клетки эндометрия. Возможности клеточной терапии с использованием эндометриальных СК.
10. Метаболизм стволовых клеток. Гибкость метаболизма при различных дифференцировках стволовых клеток
11. Молекулярные основы поддержания стволовости и дифференцировки стволовых клеток
12. Репрограммирование соматических клеток
13. Использование эпителиальных стволовых клеток для реконструкции кожи и придатков
14. Перспективы клинического использования мезенхимных, нейральных, эпителиальных, сперматогониальных, эндокринных и других видов стволовых клеток



## 15. Методы флуоресцентного имиджинга для визуализации стволовых клеток *in vivo* и *in vitro*

### 4.2.3 Пример тестовых вопросов

<i>Тестовые вопросы и варианты ответов</i>	<i>Компетенция, формируемая тестовым вопросом</i>	
<p>1. ПРИ АССИМЕТРИЧНОМ ДЕЛЕНИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) обе разделившиеся клетки сохраняют способность к пролиферации и с каждым делением число недифференцированных клеток увеличивается</li> <li>2) две дочерние клетки остаются в нише и сохраняют свойства стволовой</li> <li>3) только одна из двух дочерних клеток остается в нише и сохраняет свойства стволовой, тогда как другая дифференцируется и выполняется специализированные функции</li> <li>4) обе разделившиеся клетки способны к дифференцировке</li> <li>5) все ответы не верны</li> </ol>	ПК-2	
<p>2. СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСТОЧНИКА ИХ ПОЛУЧЕНИЯ МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) на две основные группы</li> <li>2) на три основные группы</li> <li>3) на четыре основные группы</li> <li>4) на пять основных групп</li> <li>5) на шесть основных групп</li> </ol>	ПК-2	
<p>3. К МЕЗЕНХИМНЫМ СТВОЛОВЫМ КЛЕТКАМ ОТНОСИТСЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) популяция клеток, способных прикрепляться к пластику и расти на нем, а также дифференцироваться в остеогенном, адипогенном и хондрогенном направлениях</li> <li>2) популяция клеток, способных к дифференцировке в различные типы соматических клеток и имеющая неограниченный пролиферативный потенциал с сохранением плюрипотентного фенотипа</li> <li>3) популяция клеток, дающих начало всем клеткам крови миелоидного и лимфоидного рядов</li> <li>4) популяция клеток, получаемых из</li> </ol>	ПК-2	

плодного материала 5) популяция клеток, способных прикрепляться к пластику и расти на нем, а также дифференцироваться только в дермальном направлении		
--	--	--

**Эталоны ответов**

Номер тестового задания	Номер эталона ответа	
1	3)	
2	2)	
3	1)	

**4.2.4 Экзаменационный билет****ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Определение, основные понятия и термины биологии стволовых клеток. История развития учения о стволовых клетках
2. Мезенхимальные стволовые клетки и основы биоинженерии тканей. Скаффолды, трансплантаты.
3. Основные пути использования тканевой инженерии в лечении заболеваний печени.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Современное состояние и перспективы развития клеточной терапии. Решенные и нерешенные задачи тканевой инженерии.
2. Уникальные способности печени к регенерации. Виды регенерации, источники стволовых клеток.
3. Мобилизация и хоуминг стволовых клеток

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы)****5.1 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

**5.2 Дополнительная литература:**

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Методические рекомендации по проведению доклинических	1	-



	исследований биомедицинских клеточных продуктов. Под ред. В.А. Ткачука. Москва, 2017 г.		
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) <a href="https://www.researchgate.net/publication/292154009_Pluripotent_stem_cells_in_disease_modelling_and_drug_discovery">https://www.researchgate.net/publication/292154009_Pluripotent_stem_cells_in_disease_modelling_and_drug_discovery</a>	Электронный ресурс открытого доступа	
3.	Stem Cells and Liver Regeneration. A. Duncan, C. Dorrell and M. Grompe, Gastroenterology 2009; 137: 466-481. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3136245/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3136245/</a>	Электронный ресурс открытого доступа	
4.	Биология стволовых клеток и клеточные технологии. Под ред. Пальцева, А. М. Медицина. Шико. 2009. 2 тома.	1	-

### 5.3 Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины

#### 5.3.1 Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава университета: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	С любого компьютера или мобильного устройства по логину и паролю (доступ предоставляется библиотекой ПИМУ)	Не ограничено

#### 5.3.2 Доступы, приобретенные университетом

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)» в составе базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента)»	Учебники и учебные пособия для высшего медицинского и фармацевтического образования	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021
2.	База данных «Консультант врача.	Национальные руководства,	Доступ по индивидуальному	Не ограничено



	Электронная медицинская библиотека»	клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, справочники и др.	логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Срок действия: до 31.12.2021
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводные издания. Коллекция подписных изданий формируется точно.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства. (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ). С компьютеров университета – доступ автоматический.	Не ограничено  Срок действия: до 31.05.2022
4.	Электронная библиотека «Юрайт»	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологии	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2021
5.	Электронные периодические издания в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY»	Электронные медицинские журналы	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021
6.	Электронный абонемент ЦНМБ Первого МГМУ им. И.М. Сеченова	Электронные копии научных и учебных изданий из фонда ЦНМБ	Доступ к электронному документу предоставляется на определенный срок по индивидуальному логину и паролю с любого	Ограничена выдача (700 док. в год)

			компьютера	
7.	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 по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено Срок действия: Не ограничен
8.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе)	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	Доступ – с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: Не ограничен
9.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе)	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

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

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
<b>Отечественные ресурсы</b>				
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Научная электронная библиотека	Российский информационный портал в области науки,	Доступ любого компьютера и мобильного	Не ограничено



	eLIBRARY.RU	технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	устройства	
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
<b>Зарубежные ресурсы в рамках Национальной подписки</b>				
1.	Электронная коллекция издательства Springer	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено
2.	База данных периодических изданий издательства Wiley	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
3.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct	Книги и периодические издания издательства «Elsevier» по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
4.	БД Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
5.	БД Web of Science Core Collection	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному	Не ограничено

			логину и паролю	
6.	БД Questel Orbit	Патентная база данных компании Questel	Доступ – с компьютеров университета	Не ограничено
<b>Зарубежные ресурсы открытого доступа</b>				
1.	PubMed	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Directory of Open Access Journals	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий (свыше 11 тыс. назв.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Directory of open access books (DOAB)	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг (свыше 10 тыс.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 6.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

- 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 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.

### 6.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных



**занятий по дисциплине:**

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.

**6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:**

№ п.п.	Программное обеспечение	кол-во лицензий или пользователей	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ Договора от Дата договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 ИП Ковалев от 28.05.2018
2	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	715Ц ООО "Рубикон" от 17.12.2018
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License -	1500	Средства антивирусной защиты	АО "ЛАБОРАТОРИЯ КАСПЕРСКОГО"	207	04-3К АО ЦКТ "МАЙ" от 10.02.2021

	Лицензия					
4	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
5	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	2221 000 "Софттекс" от 01.11.2018
6	СПС Консультант Плюс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС"	212	03-ЗК 000 "Апрель ИНФО" от 09.02.2021
7	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	
8	Secret Net Studio	150	Средство защиты информации от несанкционированного доступа	ООО «Код Безопасности»	3855	800Ц 000 «Софтлайн Проекты» от 31.12.2019
9	Подписка на MS Office Pro на 170 ПК для ФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России	170	Офисное приложение	Microsoft		23618/НН1 0030 000 "Софтлайн Трейд" от 04.12.2020



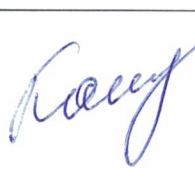

федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Приволжский исследовательский медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра  
НИИ экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
в рабочей программе по дисциплине  
«Биология стволовых клеток»  
Форма обучения: очная

направление подготовки 06.04.01 Биология  
шифр, наименование

профиль Экспериментальная медицина  
наименование

№ пп	Наименование раздела	Содержание внесенных изменений	Дата вступления изменений в силу	Подпись исполнителя
1	Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины (п. 5.3)	Актуализированы электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины (Приложение 1)	01.09.2022г.	
2	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (п. 6.3)	Актуализирован перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (Приложение 2)	01.09.2022г.	

Утверждено на заседании кафедры  
Протокол № 12 от «7» июня 2022 г.

Директор НИИ ЭО и БМТ,  
к.б.н.

  
подпись

М.А. Сироткина

### 5.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

#### 5.3.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

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

#### 5.3.2. Доступы, приобретенные университетом

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Кол-во пользователей
1.	База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)» в составе базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»): <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>	Учебники и учебные пособия для высшего медицинского и фармацевтического образования	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 31.12.2022
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»: <a href="https://www.rosmedlib.ru/">https://www.rosmedlib.ru/</a>	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, справочники и др.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 31.12.2022
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап»: <a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a>	Учебная и научная медицинская литература российских издательств (коллекция подписных изданий)	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 31.05.2022



		формируется точечно). Коллекции изданий вузов- участников проекта «Большая медицинская библиотека».		
4.	Электронная библиотека «Юрайт»: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологи и	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 11.02.2023
5.	Электронные периодические издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»: <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Электронные медицинские журналы	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (после регистрации с компьютеров ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 11.02.2023
6.	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- образовательно го медицинского кластера ПФО «Средневолжск ий	Доступ предоставляется по заявке на по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено Срок доступа: бессрочно
7.	Сетевая электронная библиотека (СЭБ) (на платформе Электронно- библиотечной системы «Лань») (договор на бесплатной основе): <a href="https://e.lanbook.com/books">https://e.lanbook.com/books</a>	Коллекции изданий вузов- участников СЭБ различной тематической направленност и (в том числе по медицине и биологии)	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: бессрочно
8.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе):	Электронные копии изданий (в т.ч. научных	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся	Не ограничено Срок

	<a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>	и учебных) по широкому спектру знаний	последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки	доступа: бессрочно
9.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе)	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	Доступ – с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок доступа: бессрочно
10.	Электронные коллекции издательства Springer (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	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю ( <i>требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты</i> )	Не ограничено
11.	База данных периодических изданий издательства Wiley (в рамках Национальной подписки):: <a href="http://www.onlinelibrary.wiley.com">www.onlinelibrary.wiley.com</a>	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю ( <i>требуется персональная регистрация из сети университета</i> )	Не ограничено
12.	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	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю ( <i>требуется персональная регистрация из сети университета с использованием</i>	Не ограничено



			корпоративной почты)	
13.	База данных Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	Не ограничено
14.	База данных Questel Orbit	Патентная база данных компании Questel	Доступ – с компьютеров университета	Не ограничено

### 5.3.3. 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/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	Доступ с любого компьютера и мобильного 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



**6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:**

№ п.п.	Программное обеспечение	Кол-во лицензий или пользователей	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ Договора от Дата договора
1	Программный комплекс CommuniGate Pro Ver. 6.3	11200	Платформа коммуникаций (электронная почта, файловый обмен)	АО «СТАЛКЕР СОФТ»	7112	22с-1805 ООО "РПСНАБ" от 23.08.2022
2	WEBINAR (ВЕБИНАР)		Платформа для онлайн мероприятий	ООО "ВЕБИНАР ТЕХНОЛОГИ И"	3316	17-3К от 28.04.2022
3	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
4	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 ТЕХНОЛОГИ И"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License -	1500	Средства антивирусной защиты	АО "ЛАБОРАТОРИЯ КАСПЕРСКОГО"	207	04-3К АО ЦКТ "МАЙ" от 10.02.2022

	Лицензия					
6	Trusted.Net	10000	Средства управления доступом к информационным ресурсам	ООО "Цифровые технологии"	1798	218 от 13.12.2021
7	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
8	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
9	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	