

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.04.2026 10:18:00  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Медицинский институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ПРАКТИКУМ ПО ГИСТОЛОГИИ И КЛЕТОЧНОЙ БИОЛОГИИ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **06.03.01 БИОЛОГИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **БИОМЕДИЦИНА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Практикум по гистологии и клеточной биологии» входит в программу бакалавриата «Биомедицина» по направлению 06.03.01 «Биология» и изучается в 5, 6, 7 семестрах 3, 4 курсов. Дисциплину реализует Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии. Дисциплина состоит из 4 разделов и 23 тем и направлена на изучение современных методов исследования в гистологии и клеточной биологии.

Целью освоения дисциплины является получение знаний о современных методах исследований и навыков работы в культуральной и экспериментальной научной лаборатории.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Практикум по гистологии и клеточной биологии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели; УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая имеющиеся условия, ресурсы и ограничения;
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели; УК-3.2 Эффективно взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи;
ПК-1	Способен проводить исследования, испытания и экспериментальные работы в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий, составлять их описания и формулировать выводы	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы; ПК-1.2 Выбирает и использует оборудование и методы для решения поставленных задач в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий; ПК-1.3 Анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет и защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами;
ПК-2	Способен исследовать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях	ПК-2.2 Владеет методами исследования нормальных и патологических процессов в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Практикум по гистологии и клеточной биологии» относится к блоку по выбору блока образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Практикум по гистологии и клеточной биологии».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Получение первичных навыков научно-исследовательской работы; Получение первичных навыков научно-исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; Психология и педагогика;	Преддипломная практика;
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Правоведение;	Преддипломная практика;
ПК-1	Способен проводить исследования, испытания и экспериментальные работы в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий, составлять их описания и формулировать выводы		Преддипломная практика; Генетика человека с основами медицинской генетики; Генетика микроорганизмов; Цитология и клеточная биология; Регенеративная биология и медицина; Биохимия II (продвинутый курс); Медицинская биохимия; Медицинская микробиология; Геносистематика и филогения микроорганизмов;
ПК-2	Способен исследовать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях		Генетика человека с основами медицинской генетики; Цитология и клеточная биология; Регенеративная биология и медицина; Биохимия II (продвинутый курс); Медицинская биохимия; Медицинская микробиология; Преддипломная практика;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Практикум по гистологии и клеточной биологии» составляет «10» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)		
			5	6	7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	168		36	60	72
Лекции (ЛК)	0		0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	168		36	60	72
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	165		36	84	45
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		0	0	27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>360</b>	72	144	144
	<b>зач.ед.</b>	<b>10</b>	2	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Классические методы исследования в гистологии	1.1	Методы изготовления препаратов для световой микроскопии.	Основы гистотехники: вырезка, фиксация, гистологическая проводка. Виды микропрепаратов: срезы, мазки, отпечатки, пленки.	ЛР
		1.2	Техника микроскопирования в световых микроскопах.	Особенности микроскопирования в ультрафиолетовых лучах, люминисцентная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, интерференционная микроскопия, лазерная конфокальная микроскопия	ЛР
		1.3	Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии	Сканирующая электронная микроскопия, СЭМ - пробоподготовка, принцип и особенности, применение в биологии. Трансмиссионная электронная микроскопия, ТЭМ - пробоподготовка, принцип и особенности, применение в биологии	ЛР
		1.4	Специальные методы изучения микрообъектов: гистохимия, радиоавтография, иммуногистохимия	Специальные методы изучения микрообъектов, такие как гистохимия, радиоавтография и иммуногистохимия для детального исследования химического состава, локализации веществ и молекулярных взаимодействий в тканях и клетках; каждый из этих методов даёт уникальную информацию — гистохимия выявляет распределение химических компонентов, радиоавтография отслеживает включение радиоактивных меток, а иммуногистохимия определяет специфические белки с помощью антител.	ЛР
		1.5	Методы исследования живых клеток.	Количественные методы исследования. ручной подсчёт с помощью гемоцитометра под микроскопом и автоматизированные подходы — например, использование счётчиков частиц или проточного цитометра. Для оценки жизнеспособности клеток применяют окрашивание красителями (например, трипановым синим), которые проникают в повреждённые клетки, а процент живых клеток рассчитывают как отношение неокрашенных (жизнеспособных) к общему числу подсчитанных.	ЛР
		1.6	Методы исследования в эмбриологии	Методы исследования в эмбриологии: наблюдение и описание развития эмбрионов, микроскопия (световая, флуоресцентная, электронная), маркировка клеток (витальные красители,	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				флуоресцентные белки), эксплантация и культивирование тканей <i>in vitro</i> , экспериментальная эмбриология (изоляция, пересадка частей зародыша), генетический и молекулярно-биологический анализ (ПЦР, секвенирование, CRISPR/Cas9), иммуногистохимия, <i>in situ</i> гибридизация, конфокальная микроскопия, время-пролётная микроскопия (тайм-лапс), методы визуализации (МРТ, УЗИ эмбрионов), компьютерное моделирование морфогенеза.	
		1.7	Практические занятия с приготовлением гистологических препаратов	Работа с препаратами. Освоение этапов обработки биологического материала: фиксацию, обезвоживание, заливку в парафин, изготовление срезов на микротоме и их окрашивание. Изучение полученных препаратов под микроскопом, анализ, зарисовки наблюдаемых структур.	ЛР
Раздел 2	Работа с клеточными культурами	2.1	Правила надлежащей лабораторной практики.	Знакомство с работой культуральной лаборатории. Занятие в лаборатории. Основы СИЗ и асептики, ведение лабораторного журнала.	ЛР
		2.2	Понятие адгезионной клеточной культуры. Культуральные характеристики клеток.	Расходные материалы и реактивы для выращивания клеток. Лабораторная работа «Приготовление полной питательной среды, основы асептической работы»	ЛР
		2.3	Культивирование субстратзависимых клеток (2D- культура)	Пассирование клеточных культур, отделение клеток от подложки. Оценка общего количества и долей живых/мертвых клеток.	ЛР
		2.4	Суспензионные клеточные культуры.	Использование биореакторов для культивирования. Выращивание клеток в сфероидях (3D-культура). дифференцировки в M1 и M2 фенотипы. Пассирование клеточных культур	ЛР
		2.5	Криоконсервация клеточных культур клетках	Методы криоконсервации, криопротекторы. Принципы криобанкирования. Лабораторная работа «Заморозка эукариотических культур»	ЛР
		2.6	Культивирование фибробластов, мультипотентных стромальных клеток	Культивирование фибробластов предполагает выделение клеток из биоптата ткани (например, кожи) и их размножение <i>in vitro</i> в питательной среде с факторами роста — такие клетки активно синтезируют компоненты межклеточного матрикса (коллаген, эластин и др.). Культивирование мультипотентных стромальных клеток включает создание условий для поддержания их плюрипотентности либо направленную	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				дифференцировку в различные клеточные линии (остеоциты, хондроциты, адипоциты) путём модификации состава культуральной среды и микроокружения.	
		2.7	Дифференцировка мультипотентных стромальных клеток	Рассмотрение примеров. Дифференцировка мультипотентных стромальных клеток под воздействием специфических факторов роста и сигнальных молекул, которые направляют развитие клеток в определённую линию — например, в остеобласты, хондроциты или адипоциты. Процесс может протекать <i>in vitro</i> при культивировании в специализированных средах либо <i>in vivo</i> в условиях организма, где на него влияют локальное микроокружение, механические стимулы и межклеточные взаимодействия.	ЛР
		2.8	Понятие об индуцированных плюрипотентных стволовых клетках	Клетки, полученные путём перепрограммирования соматических клеток (например, фибробластов кожи или клеток крови) в плюрипотентное состояние, позволяющее им дифференцироваться в клетки любых типов организма. Создание с помощью введения специфических факторов транскрипции («факторов Яманака»: Oct4, Sox2, c-Myc и Klf4)	ЛР
		2.9	Сортинг и культивирование макрофагов.	Способы направленной дифференцировки в M1 и M2 фенотипы. Магнитный сортинг моноцитов крови человека по маркеру CD14 и дальнейшее культивирование с факторами роста.	ЛР
		2.10	Практические занятия по ведению клеточной культуры	1. Организация рабочего пространства и техника безопасности: знакомство с оборудованием боксового помещения (ламинарный шкаф, CO <sub>2</sub> -инкубатор, инвертированный микроскоп, центрифуга, холодильник); освоение правил асептической работы и мер биобезопасности (использование СИЗ, обработка поверхностей, предотвращение контаминации); 2. Подготовка материалов и сред: приготовление ростовых сред (RPMI-1640, DMEM и др.) с учётом потребностей клеточной линии; подготовка вспомогательных растворов: трипсина, Версена, антибиотиков (пенициллин, стрептомицин), красителей (трипановый синий);	ЛР
Раздел 3	Современные методы исследований молекулярной биологии	3.1	Принцип полимеразной цепной реакции	Полимеразная цепная реакция (ПЦР) — метод амплификации <i>in vitro</i> , позволяющий многократно копировать (увеличить концентрацию) определённый участок ДНК с помощью	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				фермента ДНК-полимеразы и специфических праймеров в ходе повторяющихся температурных циклов. В процессе реакции происходит избирательное копирование только заданного фрагмента ДНК — при условии его присутствия в исследуемом образце, что обеспечивает высокую специфичность и чувствительность анализа.	
		3.2	Работа на проточном цитофлуориметре	Подготовка клеточной суспензии, окрашивание антителами, измерение на цитометре с анализом клеточных популяций.	ЛР
		3.3	Принцип вестерн-блота	Основные понятия: разделение белков методом электрофореза в полиакриламидном геле (SDS-PAGE), перенос разделённых белков на мембрану (нитроцеллюлозную или PVDF), блокирование неспецифических участков мембраны, инкубация с первичными антителами (специфичными к целевому белку), инкубация со вторичными антителами (меченными ферментом/флуорофором), визуализация сигнала (колориметрическая, хемилюминесцентная и др.), анализ результатов (оценка молекулярной массы и интенсивности полос).	ЛР
		3.4	Модели социальнозначимых болезней in vitro и in vivo	Рассмотрение примеров: in vitro и in vivo модели, моделирование опухолей для новых типов терапии. Изучение научных статей на тему.	ЛР
		3.5	Практические занятия в научной лаборатории, участие в эксперименте	Проведение эксперимента: планирование, постановка контролей и стандартов, обработка результатов, статистические методы, используемые в науке.	ЛР
Раздел 4	Поиск и анализ научной литературы	4.1	Самостоятельная отработка навыка поиска научной литературы с использованием базы данных Medline.	Подготовка на основе научных публикаций мультимедийной презентации с анализом конкретной научной проблемы или отдельной публикации. Устные презентации проанализированных публикаций и результатов экспериментальной работы.	ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Лабораторные СО2-инкубаторы Shellab, шкаф ламинарно-поточный серии Biowizard, микроскоп биологический «Лейка Микросистеме СМС», микроскоп инвертированный Leica DMi8, автоматический счетчик клеток ТС20, лабораторная микроцентрифуга MiniSpin, бокс абактериальный, проточный цитометр, морозильная камера UF V 700, клеточный анализатор xCELLigence, планшетный монохроматорный флуориметр, цитофлуориметр клеточный сортер, лаборатория полного цикла гистологической обработки тканей.
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	микроскопы МИКМЕД-5

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю.И. Афанасьев, Б.В. Алешин, Н.П. Барсуков [и др.] ; под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. - 7-е изд. , перераб. и доп. ; Электронные текстовые данные. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 832 с.

URL: [https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=508361&idb=0](https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=508361&idb=0)

*Дополнительная литература:*

1. Богатырева О.Е., Грибунов Ю.П., Шестакова И.Н. и др. Гистологические и гистохимические исследования биопсийного и секционного материала.: учебно-методическое пособие. - Электронные текстовые данные. - М.: РУДН, 2020. - 24 с.
2. Ботчей В.М., Саврова О.Б., Еремина И.З., Фатхудинов Т.Х. Основы цитологии. учебное пособие. - Электронные текстовые данные. - М.: РУДН, 2020. - 76 с.
3. Гистология, цитология и эмбриология [Текст]: учебник / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Медицинское информационное агентство, 2019. -640с.
4. Цитология, гистология и эмбриология. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н.В. Донкова, А.Ю. Савельева. - СПб. : Лань, 2014. - 130 с.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

- National Center for Biotechnology Information <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Практикум по гистологии и клеточной биологии».
- 2.

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Вишнякова Полина

Александровна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Фатхудинов Тимур

Хайсамудинович [М]

Заведующий ка

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Заведующий кафедрой  
биологии и общей генетики

*Должность, БУП*

*Подпись*

Азова Мадина

Мухамедовна

*Фамилия И.О.*