

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.04.2026 10:17:59
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

КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ

(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 «Клеточная биология» входит в программу бакалавриата «Биомедицина» по направлению 06.03.01 «Биология» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии. Дисциплина состоит из 8 разделов и 15 тем и направлена на изучение структуры клетки и основных внутриклеточных процессов.

Целью освоения дисциплины является приобретение базовых знаний в области клеточной биологии, формирование представления о структурно-функциональном единстве клетки и закономерностях организации основных клеточных процессов, формирование умений практического применения полученных знаний.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Клеточная биология» 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)
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1 Ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах анатомии, физиологии, цитологии, биохимии и биофизики; ОПК-2.2 Применяет физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1 Использует современное оборудование в полевых и лабораторных условиях;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Клеточная биология» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Клеточная биология».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;		Получение первичных навыков научно-исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; Анатомия человека; Гистология; Физиология человека и животных; Биохимия; Физиология растений; Биофизика; Патология клетки; Иммунология;
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.		Получение первичных навыков научно-исследовательской работы; Получение первичных навыков научно-исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; Практика по профилю профессиональной деятельности; Гистология; Зоология позвоночных; Биостатистика; Физиология человека и животных; Аналитическая химия; Микробиология; Биохимия; Генетика; Физиология растений; Биофизика; Вирусология; Геномика и протеомика; Основы биоинформатики;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Клеточная биология» составляет «3» зачетные единицы.

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)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	57		57
Лекции (ЛК)	19		19
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	38		38
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	51		51
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

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	Введение в клеточную биологию	1.1	Предмет и задачи клеточной биологии	Структура, функция, эволюция и поведение клетки как единой системы. История становления дисциплины: от Р. Гука до современных «omics»-подходов. Место клеточной биологии в системе наук: границы с молекулярной биологией, биохимией, генетикой, физиологией. Основные исследовательские вопросы: как клетка поддерживает гомеостаз, как реализуется наследование, каковы механизмы деления, дифференцировки и смерти. Прикладные задачи: регенеративная медицина, онкология, биотехнологии, синтетическая биология.	ЛК, СЗ
		1.2	Современные методы исследования структуры и функций компонентов клетки	Световая микроскопия. Аббеево разрешение, дифракционный предел, иммерсионный объектив. Контраст: фазовый, ДИК, темнопольный, флуоресценция. Электронная микроскопия: SEM vs TEM, крио-ЭМ, фокус ионный пучок. Пробоподготовка для микроскопии: фиксация, дегидратация, контраст (OsO ₄ , уранил-ацетат) Сверх-разрешающие методы: STED, PALM, STORM. Масс-цитометрия. FACS-сортировка. CyTOF: heavy-metal антитела, мультиплексный анализ. «Омики»: single-cell RNA-seq; 10x Genomics, масс-спектрометрия протеомов и метаболомов.	ЛК, СЗ
		1.3	Клеточная теория.	История культивирования клеток, вклад Максимова А.А., Румянцева А.В., Лазаренко Ф.М. Основы теории развития тканей Заварзина А.А., Хлопина Н.Г. Пять постулатов клеточной теории. Уровни организации: молекула → органелла → клетка → ткань → орган.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Фенотипы клеток млекопитающих	2.1	Организация клеток в ткани.	Различные фенотипы четырех основных тканей. Типы межклеточных взаимодействий. Принципы тканевой архитектуры. Эпителии, соединительные, мышечные, нервные ткани. Строма и паренхима.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Строение и функциональные компоненты клеточных мембран	3.1	Строение и сборка мембран.	Классы липидов: фосфолипиды, сфинголипиды, холестерол; асимметрия листов. Фазовое поведение: «рафты», липидные домены, критическая температура фазового перехода. Белковый компонент Интегральные vs периферические белки. Липидные флипазы, флоппазы, скрамблазы. Модели мембран.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 4	Структура и функции внутриклеточных органелл	4.1	Клеточное ядро.	Структура и ультраструктура клеточного ядра. Ядерная оболочка: внешняя/внутренняя мембрана, ядерные поры (NPC), ламины. Хроматин: эухроматин vs гетерохроматин, топологически ассоциированные домены (TAD), ламин-ассоциированные домены (LAD). Ядрышко: rDNA транскрипция, рибосомный биогенез.	ЛК, СЗ
		4.2	Мембранные органеллы	Эндоплазматический ретикулум: гранулярный и гладкий, переходный. Функции. Аппарат Гольджи: цис-, транс-цистерны, гликозилирование, сульфатирование. Функции. Лизосомы и эндосомы: макро- и микроавтофагия, фагоцитоз. Пероксисомы: β -окисление жирных кислот, каталаза.	ЛК, СЗ
		4.3	Немембранные органеллы	Рибосомы, centrosoma. Рибосомы: структура 70S vs 80S, сайты (A, P, E), транслокация, ко-трансляционные пути. Centrosoma (γ -TuRC), кинетохор.	ЛК, СЗ
		4.4	Органеллы и везикулярный транспорт	Типа транспорта. Сигнальные последовательности: MTS, NLS. Транспортные белки: COPII (ER→Гольджи), COPI (ретроградный транспорт), клатрин, Caveolin-1. Моторные белки: кинезин ($\rightarrow+$), динеин ($\rightarrow-$), миозины V/VI. Везикуло-вакуолярная сортировка. Контактные сайты: ER–митохондрия (MAM), ER–пероксисома, ER–липидные капли. Транспортные дефекты.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Клеточный цикл и деление клетки	5.1	Основные механизмы деления клеток.	Митоз. Фазы: профаза, прометафаза, метафаза, анафаза A/B, телофаза. Контрольные точки: G1/S, G2/M/ Ключевые комплексы: циклин-CDK, APC/C, когезины, сепараза. Цитокинез. Контрактильное кольцо (актин-миозин II), RhoA. Патология митоза	ЛК, СЗ
Раздел 6	Цитоскелет	6.1	Компоненты цитоскелета	Микрофиламенты: G-F актин, нуклеация (Arp2/3, формины), treadmilling, кортекс, микроворсинки. Промежуточные филаменты: кератины, виментин, десмин, ламины, нейрофиламенты; фосфорилизация и распад в апоптозе. Микротрубочки: α/β -тубулин, динамическая нестабильность, «+TIPs». Цитоскелет и болезни: дистрофии, кардиомиопатии, ламинопатии, рак.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Клеточные контакты	7.1	Межклеточные соединения и передача информации.	Типы контактов: плотные контакты, адгезивные пояски, десмосомы, полудесмосомы, фокальные контакты, нексусы. Ключевые белки: клаудины, кадгерин/катенины, коннексины,	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				интегрины, десмоглеины. Функции: герметизация, механическая связь, межклеточное взаимодействие, электрохимическая синхронизация, полярность. Регуляция: Ca ²⁺ , GTP-азы, тирозин-киназы, эндоцитоз. Патологии.	
		7.2	Внеклеточный матрикс.	Состав: коллагены (I–XXVIII), эластин, фибронектин, ламинины, протеогликаны (агрекан, перлеан), гиалуроновая кислота. Синтез и секреция: пролил-гидроксилаза. Интегрины: α/β-гетеродимеры. Деградация: MMPs, TIMP, катепсины.	ЛК, СЗ
		7.3	Молекулярные механизмы передачи сигнала	Лиганд-рецепторные системы: GPCR, тирозинкиназные (RTK), цитокиновые (JAK/STAT), ионотропные. Сигналы второго порядка: cAMP, cGMP, IP ₃ , DAG, Ca ²⁺ , PI3P, DAG, фосфатидная кислота. Каскады: MAPK, PI3K/AKT, NF-κB, Wnt/β-catenin, Hedgehog, TGF-β/Smad. Пространственно-временная организация. Десенситизация и негативные петли.	ЛК, СЗ
Раздел 8	Программированная клеточная гибель	8.1	Апоптоз.	Внешний путь: FasL/CD95, DISC, каскады каспаз. Внутренний (митохондриальный) путь: Bcl-2-семейство (Bax, Bak), цитохром c, Araf-1, апоптосома. Регуляция: p53, IAP, Smac/DIABLO, PUMA, NOXA. Системные эффекты: PS-экспозиция, «eat-me» сигналы. Отличие от некроза, пироптоза, ферроптоза, некроптоза (RIPK1/3). Клиника: онкорезистентность, нейродегенерация, иммунотерапия (PD-1/PD-L1).	ЛК, СЗ

* - 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)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Лабораторные CO ₂ -инкубаторы Shelllab, шкаф ламинарно-поточный серии Biowizard, микроскоп биологический «Лейка Микросистеме СМС», микроскоп инвертированный Leica DMi8, автоматический счетчик клеток TC20, 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.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для	микроскопы МИКМЕД-5

работы	проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	
--------	---	--

* - 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

2. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. Введение в молекулярную цитологию и гистологию: Учебное пособие для студентов медицинских вузов / - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Медицинское информационное агентство, 2016. - 660 с.

3. Саврова О.Б., Еремина И.З., Ботчей В.М. Цитология, эмбриология и общая гистология. Конспект лекций. - М.: Изд-во РУДН, 2021. -127с.

4. Основы цитологии.: учебное пособие / В.М. Ботчей, О.Б. Саврова, И.З. Еремина, Т.Х. Фатхудинов. - Электронные текстовые данные. - М. : РУДН, 2020. - 76 с.

Дополнительная литература:

1. Гистология, цитология и эмбриология [Текст]: учебник / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Медицинское информационное агентство, 2019.-640с.

2. Соколов Владимир Иванович.

Цитология, гистология и эмбриология / В.И. Соколов, Е.И. Чумасов, В.С. Иванов. - Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Квадро, 2020. - 384 с. URL: https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=487723&idb=0

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

<https://mega.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

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Клеточная биология».

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

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
биологии и общей генетики

Должность, БУП

Подпись

Азова Мадина

Мухамедовна

Фамилия И.О.