

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

РЕГЕНЕРАТИВНАЯ БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

(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 «Регенеративная биология и медицина» входит в программу бакалавриата «Биомедицина» по направлению 06.03.01 «Биология» и изучается в 7, 8 семестрах 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии. Дисциплина состоит из 4 разделов и 12 тем и направлена на изучение регенерации различных органов и систем и использования методов регенеративной медицины в практике здравоохранения.

Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний о видах регенерации различных органов и систем, способах её активации и практическом использовании методов регенеративной медицины в практике здравоохранения.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Регенеративная биология и медицина» 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-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи; УК-1.3 Определяет и интерпретирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, аргументирует свои выводы и точку зрения; УК-1.4 Использует системный подход, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
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-2.1 Знает молекулярные и клеточные основы функционирования организма человека; ПК-2.2 Владеет методами исследования нормальных и патологических процессов в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;
ПК-3	Способен осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области биомедицины	ПК-3.1 Осуществляет сбор регуляторной и научной информации, необходимой для решения профессиональных задач в сфере применения биомедицинских (в том числе клеточных и генетических) технологий, с использованием различных источников; ПК-3.2 Систематизирует и анализирует информацию для решения конкретной задачи;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Регенеративная биология и медицина» 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 «Регенеративная биология и медицина».

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-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Получение первичных навыков научно-исследовательской работы; Получение первичных навыков научно-исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; Практика по профилю профессиональной деятельности; Общая физиология и культивирование микроорганизмов; Экология микроорганизмов; Основы проектной деятельности; Цитогенетика; Молекулярная генетика; Общая гистология; Частная гистология; Энзимология; Биохимия органов и тканей;	
ПК-1	Способен проводить исследования, испытания и экспериментальные работы в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий, составлять их описания и формулировать выводы	Практика по профилю профессиональной деятельности; Общая физиология и культивирование микроорганизмов; Практикум по микробиологии; Современные методы исследования в микробиологии; Экология микроорганизмов; Основы биоинформатики; Цитогенетика; Практикум по генетике; Современные методы генетики; Молекулярная генетика; Общая гистология; Практикум по гистологии и клеточной биологии; Культура клеток млекопитающих; Частная гистология; Энзимология; Практикум по биохимии; Биохимические основы фармакологии; Биохимия органов и тканей;	
ПК-2	Способен исследовать физиологические	Вирусология; Патология клетки;	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	состояния и патологические процессы в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях	Цитогенетика; Молекулярная генетика; Общая гистология; Частная гистология; Энзимология; Биохимические основы фармакологии; Биохимия органов и тканей; Экология микроорганизмов; Практикум по генетике; Современные методы генетики; Практикум по гистологии и клеточной биологии; Культура клеток млекопитающих; Практикум по биохимии; Практика по профилю профессиональной деятельности; Общая физиология и культивирование микроорганизмов; Практикум по микробиологии; Современные методы исследования в микробиологии;	
ПК-3	Способен осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области биомедицины	Практика по профилю профессиональной деятельности; Современные методы генетики; Культура клеток млекопитающих; Энзимология; Биохимические основы фармакологии; Современные методы исследования в микробиологии;	

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Регенеративная биология и медицина» составляет «6» 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)	
			7	8
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	96		54	42
Лекции (ЛК)	32		18	14
Лабораторные работы (ЛР)	64		36	28
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	99		51	48
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	21		3	18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108	108
	зач.ед.	6	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	Молекулярные и клеточные механизмы регенерации	1.1	Введение в курс.	Основные понятия о физиологической и репаративной регенерации. Регенерация как восстановление утраченных или поврежденных структур. Физиологическая регенерация: постоянное обновление клеток тканей (кожа, кровь, эпителий). Репаративная регенерация: восстановление после повреждения или травмы. Полная репаративная регенерация (реституция). Неполная репаративная регенерация (субституция с рубцом). Уровни регенерации: молекулярный, субклеточный, клеточный, тканевой, органной. Примеры регенерации у позвоночных и беспозвоночных. Регенерационная способность в зависимости от филогенетического уровня.	ЛК
		1.2	Методы стимуляции регенерации.	Стволовые, прогениторные клетки. Тканевая инженерия. Физические методы стимуляции (лазер, магнитотерапия). Химические и фармакологические стимуляторы регенерации. Электрическая стимуляция тканей. Стволовые клетки: недифференцированные, самообновляющиеся клетки. Эмбриональные стволовые клетки (плюрипотентность).	ЛК, ЛР
		1.3	Клеточная терапия.	Клеточная терапия: трансплантация клеток для восстановления тканей. Аутологичные, аллогенные и ксеногенные клеточные материалы. Механизмы клеточного обновления: пролиферация и дифференцировка. Клеточный цикл: фазы G1, S, G2, M. Регуляция клеточного цикла (циклины, циклин-зависимые киназы). Апоптоз как программируемая клеточная смерть. Морфологические признаки апоптоза (апоптотические тельца). Некроз и его отличие от апоптоза. Клеточная популяция: совокупность клеток одного типа. Клон как потомство одной клетки. Клональный анализ в регенерационной биологии.	ЛК
		1.4	Фенотипические маркеры соматических клеток.	Фенотипические маркеры: белки на поверхности или внутри клетки. Маркеры для идентификации типов клеток (CD-антигены). Иммуногистохимия (ИГХ): метод визуализации антигенов в тканях. Первичные и вторичные антитела в ИГХ. Хромогенная детекция (ДАВ, диаминобензидин). Флуоресцентная иммуногистохимия. Проточный	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				цитофлуориметр: прибор для анализа и сортировки клеток. Лазерное облучение и детекция флуоресценции. Диаграммы рассеяния клеток (FSC, SSC). Сортировка клеток по флуоресцентным маркерам (FACS).	
		1.5	Микроскопия клеточных культур.	Клеточные культуры: монослойные и суспензионные. Фазово-контрастная, флуоресцентная микроскопия живых клеток. Примеры старения стволовых клеток: укорочение теломер. Снижение пролиферативного потенциала с пассажами. Методы изучения экспрессии генов: ПЦР, секвенирование РНК.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Особенности регенерации тканей и органов	2.1	Особенности регенерации кардиомиоцитов и миокарда.	Кардиомиоциты как терминально дифференцированные клетки. Ограниченная способность к делению после рождения. Гибель кардиомиоцитов при инфаркте миокарда. Регенерация миокарда у низших позвоночных (рыбы, амфибии). Проводящая система сердца (синусно-предсердный узел, атриовентрикулярный узел, пучок Гиса). Слабый регенераторный потенциал проводящей системы. Клеточная терапия миокарда: инъекция стволовых клеток.	ЛК, ЛР
		2.2	Особенности регенерации органов репродуктивной системы	Регенерация эндометрия матки в течение менструального цикла. Роль стволовых клеток базального слоя эндометрия. Регенерация яичников: ограниченное обновление фолликулов. Неоваскулогенез в яичниках после повреждений. Регенерация семенников: восстановление сперматогенного эпителия. Роль клеток Сертоли и сперматогониальных стволовых клеток. Пример регенерации после химио- или радиотерапии.	ЛК, ЛР
		2.3	Особенности регенерации печени.	Высокая регенераторная способность печени. Компенсаторная гипертрофия оставшейся части. Пролиферация гепатоцитов как основной механизм. Цитокины (HGF, EGF, TNF-альфа) в запуске пролиферации. Роль макрофагов (клетки Купфера) в регенерации печени. M2-поляризация макрофагов и противовоспалительный эффект.	ЛК, ЛР
		2.4	Возможности регенерации нервной системы.	Центральная нервная система (ЦНС): очень низкая регенерация нейронов. Периферическая нервная система (ПНС): частичная регенерация аксонов. Роль шванновских клеток и макрофагов в регенерации ПНС. Глиальный рубец в ЦНС как препятствие для регенерации. Нейральные стволовые клетки в субвентрикулярной зоне. Ноотропная терапия: стимуляция	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				когнитивных функций. Механизмы ноотропов: нейрометаболические эффекты.	
Раздел 3	Методы регенеративной медицины	3.1	Методы клеточной биологии.	Изолирование и экспансия клеточных культур. Функциональная и фенотипическая характеристика клеточных культур. Криопрезервация клеточных культур. Иммуномагнитный сортинг клеток. Фенотипирование клеток на основе их поверхностных маркеров	ЛК, ЛР
		3.2	Экспериментальные модели социально-значимых заболеваний in vitro.	Методы проведения экспериментальных исследований. Экспериментальные модели регенерации на лабораторных животных. Основы моделирования патологического процесса с использованием лабораторных животных.	ЛК, 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.	ЛК

* - 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.
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
https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=508361&idb=0

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

Дополнительная литература:

1. Кузнецов С.Л., Мушкабаров Н.Н. Гистология, цитология и эмбриология : учебник - М. : Медицинское информационное агентство, 2019. - 640 с.

2. Мушкабаров Н.Н. Молекулярная биология. Введение в молекулярную цитологию и гистологию : учебное пособие для студентов медицинских вузов - М. : Медицинское информационное агентство, 2016. - 660 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

<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

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

- 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 «Регенеративная биология и медицина».

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.