

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

КУЛЬТУРА КЛЕТОК МЛЕКОПИТАЮЩИХ

(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 «Культура клеток млекопитающих» входит в программу бакалавриата «Биомедицина» по направлению 06.03.01 «Биология» и изучается в 6 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии. Дисциплина состоит из 5 разделов и 9 тем и направлена на изучение методов выделения и принципов культивирования клеток млекопитающих.

Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний о методах выделения и принципах культивирования клеток млекопитающих, формирование навыков практического применения полученных знаний.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Культура клеток млекопитающих» 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)
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;
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 «Культура клеток млекопитающих» 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 «Культура клеток млекопитающих».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен проводить исследования, испытания и экспериментальные работы в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий, составлять их описания и формулировать выводы	Цитогенетика; Практикум по генетике; Общая гистология; Практикум по гистологии и клеточной биологии; Энзимология; Практикум по биохимии; Общая физиология и культивирование микроорганизмов; Практикум по микробиологии;	Преддипломная практика; Практикум по генетике; Молекулярная генетика; Генетическая инженерия; Генетика человека с основами медицинской генетики; Генетика микроорганизмов; Практикум по гистологии и клеточной биологии; Частная гистология; Эмбриология и биология развития; Цитология и клеточная биология; Регенеративная биология и медицина; Практикум по биохимии; Биохимия органов и тканей; Биохимия клеточных мембран; Биохимия II (продвинутый курс); Медицинская биохимия; Практикум по микробиологии; Генетические основы устойчивости к антибактериальным препаратам; Экология микроорганизмов; Медицинская микробиология; Геносистематика и филогения микроорганизмов; Геномика и протеомика;
ПК-2	Способен исследовать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях	Патология клетки; Цитогенетика; Общая гистология; Энзимология; Практикум по генетике; Практикум по гистологии и клеточной биологии; Практикум по биохимии; Общая физиология и культивирование микроорганизмов; Практикум по микробиологии;	Преддипломная практика; Иммунология; Молекулярная генетика; Генетика человека с основами медицинской генетики; Частная гистология; Эмбриология и биология развития; Цитология и клеточная биология; Регенеративная биология и медицина; Биохимия органов и тканей; Биохимия клеточных мембран; Биохимия II (продвинутый курс); Медицинская биохимия; Генетические основы устойчивости к антибактериальным

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			препаратам; Экология микроорганизмов; Медицинская микробиология; Практикум по генетике; Практикум по гистологии и клеточной биологии; Практикум по биохимии; Практикум по микробиологии;
ПК-3	Способен осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области биомедицины	Энзимология;	Преддипломная практика; Геномика и протеомика; Генетическая инженерия; Генетика микроорганизмов; Эмбриология и биология развития; Регенеративная биология и медицина; Биохимия II (продвинутый курс); Геносистематика и филогения микроорганизмов;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Культура клеток млекопитающих» составляет «4» 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)
			6
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	75		75
Лекции (ЛК)	30		30
Лабораторные работы (ЛР)	45		45
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	42		42
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	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	Введение и история развития культивирования клеток	1.1	Введение в курс. История развития методов культивирования клеток эукариот.	Понятие о клеточных культурах, различия гистокультуры, первичной культуры и клеточных линий. Становление исследований на клеточных культурах.	ЛК
Раздел 2	Выделение клеток из тканей и органов млекопитающих	2.1	Потенциал и степень дифференцировки стволовых клеток.	Ниши и источники выделения стволовых клеток. Способы дезагрегации тканей. Разделение клеток по физическим свойствам.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Выделение клеток из тканей и органов млекопитающих	3.1	Понятие о суспензионных и адгезивных клеточных культурах. Культивирование субстрат зависимых клеток (2D- культура), фидерные клетки.	Выращивание клеток в сфероидях (3D-культура), гибридомы. Использование биореакторов для культивирования клеток эукариот.	ЛК, ЛР
		3.2	Пассирование клеточных культур, отделение клеток от культурального пластика. Контроль количества и криоконсервация культивируемых клеток, криопротекторы.	Пассирование клеток путем отделения клеток от культурального пластика (использование трипсина/ЭДТА, нейтрализация фермента, центрифугирование), методов подсчёта клеток (в камере Горяева, с помощью автоматизированных счётчиков) и принципов криоконсервации (режимы охлаждения, состав криопротекторных сред, роль диметилсульфоксида и глицерина как криопротекторов)	ЛК, ЛР
Раздел 4	Среды для культивирования клеток	4.1	Расходные материалы и реактивы для выращивания клеток в условиях in vitro. Типы питательных сред. Ключевые компоненты и добавки питательных сред: факторы роста, антибиотики, аминокислоты.	Культуральный пластик: типы покрытия для суспензионных и адгезивных культур. Питательные среды, их компоненты: MEM, DMEM, F12, RPMI1640. Факторы роста, сыворотка крупного рогатого скота как необходимый компонент культивирования клеток. Роль антибиотиков в культивировании.	ЛК, ЛР
		4.2	Принципы организации работы культурального бокса, работа с соблюдением правил асептики. Понятие контаминации клеточных культур, детекция микоплазм.	Примеры контаминации клеточных культур — попаданию в культуру посторонних микроорганизмов (бактерий, грибов, вирусов, микоплазм и др.), влиянию контаминации на результаты исследований и стабильность клеточных линий;	ЛК, ЛР
Раздел 5	Культивирование наиболее значимых клеточных культур	5.1	Разделение выделенных клеток по иммунофенотипу.	В рамках изучения проточной цитофлуориметрии рассматриваются принцип работы прибора (гидродинамическая фокусировка, взаимодействие клеток с лазерным лучом, регистрация светорассеяния и флуоресценции), измеряемые параметры (размер и гранулярность клеток, экспрессия	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				поверхностных и внутриклеточных маркеров с использованием флуоресцентно-меченных антител), а также возможности многопараметрического анализа и сортировки клеток (FACS). При рассмотрении магнитного сортирования разбираются его основы (использование магнитных микрочастиц, конъюгированных с антителами к специфическим антигенам), методики позитивной и негативной селекции, преимущества (простота, высокая чистота получаемой фракции) и ограничения метода; в завершение проводится сравнительная оценка обеих технологий — по производительности, чувствительности, стоимости и сферам применения в биомедицинских исследованиях и клинической практике.	
		5.2	Культивирование фибробластов, мультипотентных стромальных клеток.	Занятие посвящено культивированию фибробластов и мультипотентных стромальных клеток (МСК): рассматриваются источники выделения клеток (кожа и соединительная ткань — для фибробластов; костный мозг, жировая ткань, пуповинная кровь — для МСК), условия культивирования.	ЛК, ЛР
		5.3	Культивирование макрофагов.	Способы направленной дифференцировки в М1 и М2 фенотипы. CD14+ моноциты как источник макрофагов человека. Факторы роста макрофагов. Исследования лабораторий на эту тему, рассмотрение научных статей.	ЛК, 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)
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.

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 [Текст]: 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, 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 СО2-инкубаторы Shellab, 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

8

Т.Х. Фатхудинов. - Электронные текстовые данные. - М.: РУДН, 2020. - 76 с.

Дополнительная литература:

1. Б. Альбертс, А. Джонсон, Д. Льюис [и др.] Молекулярная биология клетки. Т. 1 /; Пер. с англ. А.А.Светлова и О.В.Карловой - М.: 2013. - 808 с.

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

3. Саврова О.Б., Еремина И.З., Ботчей В.М. Вопросы для программированного контроля по гистологии, цитологии, эмбриологии. –М.: РУДН, 2016. -77с.

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

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

1. Курс лекций по дисциплине «Культура клеток млекопитающих».
2. Методические указания по выполнению и оформлению лабораторной, контрольной и самостоятельной работы по дисциплине «Культура клеток млекопитающих».

* - 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.