

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:
00D05D015A41D43C257354CF2FDDD93F88
Владелец: РОСБИОТЕХ
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Б1.О.20 Клеточная биология

Уровень высшего образования: **специалитет**
Специальность: **06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**
Специализация: **Молекулярная и клеточная инженерия**
Квалификация: **биоинженер и биоинформатик**
Форма обучения: **очная**
Срок обучения: **5 лет**
Год набора: **2024**
Закреплена за кафедрой: **Биоэкологии и биологической безопасности**

Форма обучения: **очная**
Общая: **5 з.е.**
Часов по учебному плану: **180**
в том числе:
аудиторные занятия: **48**
самостоятельная работа: **130**
контактная работа в электронной среде: **0**
часов на контроль: **2**

Виды контроля:
Экзамен - 2 семестр

Программу составил(и):

канд. биол. наук доцент Ноздрина Татьяна Дмитриевна

Протокол кафедры: *№ 6 от 04.03.2025*

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций по фундаментальным основам и современным представлениям о структуре, молекулярной организации, функциям про- и эукариотических клеток для дальнейшего использования в сфере профессиональной деятельности.

1.2. Задачи:

получить базовые представления о структурно функциональных особенностях клеток и их органелл, а также методах их изучения;
сформировать основные практические навыки в области применения методов клеточной биологии;
способность анализировать результаты исследовательской деятельности в области клеточной биологии;
- способность участвовать в исследовании по разработке новых технологий с использованием культур клеток

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е.

2.2. Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2(1.2)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
в том числе КРВЭС				
Сам. работа	130	130	130	130
Часы на контроль	2	2	2	2

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);	ОПК-2.1 Владеет специализированными знаниями фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	- фундаментальные принципы и уровни биологической организации; - основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализации клеток;	- идентифицировать и анализировать органоиды и структуры на микрофотографиях и препаратах; - электронно-микроскопические фотографии; - анализировать значимость научных достижений в области изучения органелл клеток;	- базовыми представлениями по современным проблемам клеточной биологии; - категориями и понятиями, применяемыми в клеточной биологии;
ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические мет	ОПК-3.1 Владеет физико-химическими методами исследования макромолекул и математическими методами обработки результатов биологических исследований ОПК-3.2 Прово	- основные черты строения, развития, функционирования и эволюции тканей и животных и человека, типы тканей;	- анализировать этапы энергетического обмена в клетках	- представлениями о современных методах, используемых при исследовании клеток; - навыками анализа экспериментальны

оды исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;	дит экспериментальную работу с организмами и клетками; использует физико-химические методы исследования макромолекул и математических методов, обработки результатов биологических исследований	- иметь представление о единстве и многообразии клеточных типов; - механизмы роста, морфогенеза и дифференциации клеток и причины появления аномалий развития; - современные достижения в области клеточной биологии.	разных тканей; - объяснять механизмы ядерно-цитоплазматического обмена; - применять теоретические основы клеточной биологии при решении прикладных задач;	х данных, микрофотографий и схем; - представлениями об адгезивной, коммуникативной и ферментативной функциях клеточных мембран; - навыками анализа и методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере.
--	---	---	---	---

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. Структурно-функциональная организация клетки.

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
1.1	Введение. Цитология как наука.	Определение понятия "клетка" и основы клеточной теории. Методы цитологических исследований. Клеточная биология - наука, изучающая строение, химический состав, процессы жизнедеятельности и размножения клеток. Предмет и задачи курса. Основные направления цитологии: Цитоморфология . Цитофизиология . Цитогенетика . Цитоэкология . Цитопатология. История и перспективы развития науки.	2	Лек	2		опрос
1.2	Общие принципы структурно-функциональной организации эукариотической клетки	Клетка – элементарная структурно-функциональная биологическая единица Клеточная теория. Значение клеточной теории в обосновании концепции жизни. Типы клеточной организации. Особенности организации наследственного материала у про- и эукариот. Гипотезы происхождения эукариот. Принцип компартментации и системности в организации клетки. Компоненты клетки. Цитологические особенности клеток грибов. Цитологические особенности клеток растений.	2	Лек	2		опрос
1.3	Строение и функциональное		2	Лек	2		опрос

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
	значение плазмалеммы и система синтеза, сегрегации и внутриклеточного транспорта биополимеров.	История исследования. Структура плазмалеммы. Функциональное значение плазмалеммы. Контакты между клетками. Механизмы мембранного транспорта. Система промежуточного обмена (гиалоплазма). Синтетический аппарат клетки. Строение и принципы функционирования системы внутриклеточного переваривания. Состав и функциональное значение цитоскелета. Включения цитоплазмы и вещества запаса в растительных и животных клетках					
1.4	Микроскопическая техника и микроскопия	Методы микроскопирования цитологических препаратов. Световая микроскопия. Разрешающая способность (разрешение) микроскопа. Электронно-микроскопические методы в цитологии.	2	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы
1.5	Микроскопические препараты	Методика приготовления микропрепаратов. Временные и постоянные микропрепараты. Техника микроскопирования.	2	Лаб	2		опрос
1.6	Неклеточные формы жизни	Доклеточная форма жизни. Структура. Роль ДНК и РНК в реализации наследственной информации. Геном вируса. Изучение электронограмм.	2	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы
1.7	Прокариоты	Особенности структурной организации. Изучение временных микропрепаратов бактерий.	2	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы
1.8	Морфология растительной клетки	Отличительные особенности растительных клеток. Изучение временных микропрепаратов клеток растений. Пластиды, включения.	2	Лаб	2		опрос
1.9	Общая морфология животной клетки	Особенности строения животных клеток. Общие принципы строения. Клеточные мембраны. Органеллы. Микропрепараты клеток печени, эпителия человека.	2	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы
1.10	Клеточные контакты	Межклеточные контакты: плотные контакты, адгезивные, десмосомы, щелевые, септированные, плазмодесмы, фокальные контакты.	2	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы
1.11	Разнообразие форм животных	Изучение микропрепаратов	2	Лаб	4		отчет по

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес- кой подготовк и	
	клеток. Одноклеточные организмы.	клеток животных. Клетки разной морфологии на примере клеток крови животных и человека, клеток разных тканей. Микропрепараты животных подцарства Одноклеточные.					выполнению лабораторной работы
1.12	Органеллы и включения в животных клетках.	Микропрепараты по изучению клеточных органелл: комплекс Гольджи в нервных клетках, митохондрии в клетках печени, ядро, цитоплазма, клеточные включения в клетках разных тканей.	2	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы
1.13	Изучение электронограммы животной клетки.	Электронная микрофотография клетки. На схеме электронограммы основные структурные компоненты клетки, изучить их субмикроскопическое строение, выделив мембранные и немембранные структуры, органоиды общего и специального значения, включения.	2	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы
1.14	Современные методы исследования клеточных структур.	Разрешающие возможности методов электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа, ядерно -магнитного резонанса, электронно-магнитного резонанса и их использование при изучении ультраструктур клеток.	2	Ср	34		самоконтроль

Раздел 2. Обменные процессы в клетке

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
2.1	Клеточный метаболизм. Энергетический обмен.	Клетка как открытая система. Организация потоков информации веществ, энергии в клетке. Обобщенные представления об органеллах, вырабатывающих энергию. Общая морфология митохондрий. Ультраструктура митохондрий. Функциональное значение митохондрий. Типы хондриома. Фотосинтез. Хемосинтез. Анаэробные процессы и их энергетическое значение для жизнедеятельности клеток. Гликолиз и аэробное расщепление глюкозы.	2	Лек	2		опрос
2.2	Биогенез митохондрий и хлоропластов.	Митохондриальный геном. Митохондриальная ДНК, синтез белков митохондрий и их топогенез. Механизмы слияния и деления митохондрий. Происхождение митохондрий. Эндосимбиоз и редукция генома. Геном хлоропластов, синтез белков хлоропластов и их топогенез.	2	Ср	32		самоконтроль

Раздел 3. Размножение и развитие клеток

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
3.1	Клеточный цикл.	Жизненный цикл клетки. Основные этапы клеточного цикла. Способы размножения клеток. Собственно митоз. Биологическое значение митоза. Мейоз. Биологическое значение мейоза. Апоптоз и некроз.	2	Лек	2		опрос
3.2	Деление клеток	Микропрепараты по изучению митотического деления клеток. Фазы митоза. Мейоз. Амитоз.	2	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы
3.3	Ядерная ДНК.	Типы ДНК. Репликоны. Механизм репликация ДНК. Механизм работы топоизомераз. Репликация теломерных районов хромосом, функция теломеразы.	2	Ср	32		самоконтроль

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
		Полипloidия. Варианты полипloidизации клеток. Понятия эупloidности и анеупloidности. Уровни компактизации хроматина и хромосом. Понятия эухроматина и гетерохроматина. Роль гистонов и негистоновых белков в компактизации хроматина. Модификации гистонов и функциональное состояние хроматина. Структура хромосом. Структура специализированных районов хромосом. Кариотип. Варианты дифференциального окрашивания хромосом. Методы гибридизации. Метод полимеразной цепной реакции – ПЦР. Метод «ДНК отпечатков пальцев».					

Раздел 4. Общая гистология

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
4.1	Эпителиальные ткани.	Тканевой уровень строения организма. Камбиальные клетки. Развитие тканей (гистогенез). Коммитирование и детерминация. Общие сведения об эпителиальных тканях. Морфофункциональная классификация (А. А. Заварзина).	2	Лек	2		опрос
4.2	Скелетные соединительные ткани.	Общие свойства тканей внутренней среды организма. Классификация соединительных тканей. Функции соединительных тканей. Собственно соединительные (волоконистые соединительные) ткани. Соединительные ткани со специальными свойствами. Классификация скелетных тканей. Хрящевые ткани. Костные ткани. Твердые ткани зубов	2	Лек	2		опрос

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
4.3	Мышечные ткани. Нервная ткань.	Гладкая мышечная ткань. Скелетная мышечная ткань. Сердечная мышечная ткань. Понятие нервная ткань. Строение нейронов. Нейроглия. Нервные волокна. Регенерация нейронов. Нервные окончания	2	Лек	2		опрос
4.4	Особенности клеток и эпителиальных соединительных тканей	Однослойный цилиндрический эпителий собирательных трубочек почки, низкий призматический эпителий почечных канальцев кролика, рыхлая волокнистая (неоформленная) соединительная ткань, гистологический препарат сухожилия, гиалиновый хрящ ребра, поперечный разрез декальцинированной трубчатой кости.	2	Лаб	4		отчет по выполнению лабораторной работы
4.5	Особенности клеток мышечных тканей	Гладкая мышечная ткань мочевого пузыря, поперечно-полосатая ткань языка кролика, кардиомиоциты. Микропрепараты.	2	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы
4.6	Особенности клеток нервных тканей	Препараты нервных клеток. Безмякотные и мякотные нервные волокна, тигроидная субстанция Ниссля в нервных клетках.	2	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы
4.7	Клеточная гибель.	Основные понятия клеточной гибели, классификация. Основные понятия: неспецифическая, программируемая и регулируемая клеточная гибель. Варианты регулируемой клеточной гибели и их классификация. Апоптоз, аутофагическая гибель, некроптоз (программированный некроз). Признаки и механизмы апоптоза. Клеточные проявления апоптоза. Сопоставление морфологических признаков апоптоза и некроза. Методы регистрации апоптоза. Молекулярные механизмы апоптоза. Индукторы апоптоза. Рецепторный и митохондриальный пути индукции апоптоза. Каскад	2	Ср	32		самоконтроль

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
		активации каспаз. Действие нуклеаз. Генная регуляция апоптоза. Эндогенные индукторы и ингибиторы апоптоза. Механизм фагоцитоза апоптотических телец. Роль апоптоза в патогенезе и лечении заболеваний. Аутофагическая гибель клеток. Клеточные проявления аутофагической гибели. Роль аутофагии в выживании клеток. Взаимосвязь между апоптозом и аутофагической гибелью. Некроптоз (программированный некроз.) Механизм некроптоза. Клеточные проявления некроптоза. Роль энергетической катастрофы в индукции некроптоза.					

Раздел 5. Часы на контроль

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
5.1	Экзамен	Экзамен	2	Экзамен	2		экзамен

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; КРВЭС - контактная работа в электронной среде; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
5.1.1.	Касаткина Н. М., Ильина Н. А.	Биология и экология клетки: учебное пособие	Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2016	https://e.lanbook.com/book/112088
5.1.2.	Маскаева Т. А., Лабуткина М. В., Чегодаева Н. Д.	Молекулярная биология: учебное пособие	Саранск: МГПУ им. М. Е. Евсевьева, 2013	https://e.lanbook.com/book/75096
5.1.3.	Богомоллова А. Ю., Кабанова О. В.	Биология в современном мире: учебное пособие	Оренбург: ОГУ, 2017	https://e.lanbook.com/book/110586
5.1.4.	Мышалова О. М.	Биология: учебное пособие	Кемерово: КемГУ, 2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=72030
5.1.5.	Лабуткина М. В., Маскаева Т. А., Чегодаева Н. Д.	Биология с основами экологии: учебное пособие	Саранск: МГПУ им. М. Е. Евсевьева, 2013	https://e.lanbook.com/book/74453

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
5.1.6.	Бугеро Н. В., Ильина Н. А.	Общая биология: учебное пособие	Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017	https://e.lanbook.com/book/112087

5.2. Перечень информационных технологий

5.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Linux

Свободный пакет офисных приложений OpenOffice

Microsoft Visual Studio Code

Microsoft Visual Studio Tools for Applications

5.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

Справочно-информационная система "Консультант Плюс"

5.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических и лабораторных работ

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении разделов (тем) учебной дисциплины.

Прежде чем приступать к выполнению практической работы, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами (темами) учебной дисциплины по рекомендованной учебной литературе;
- ознакомиться с порядком проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- ознакомиться с заданием и сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов;
- настроить под руководством преподавателя инструментальные средства, необходимые для проведения практической работы (при их наличии).

В ходе выполнения практической (лабораторной) работы необходимо следовать инструкциям,

использовать материал лекций, рекомендованной литературы, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуется составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным планом.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся (стол, стул); рабочее место преподавателя (стол, стул); компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран), наглядные материалы – схемы плакаты.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся - оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС Университета.

Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации Основное оборудование: рабочее место преподавателя (стол, стул, компьютер с выходом в интернет и доступом в ЭИОС Университета); комплект учебной мебели для обучающихся и компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран).

Специализированная лаборатория. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся; рабочее место преподавателя, лабораторное оборудование, инвентарь, расходные материалы и средства. Технические средства обучения: мультимедийное оборудование, наглядные материалы – схемы плакаты.
