



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
Рабочая программа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/проф. Т.Ю. Точиев

«23» мая 2025г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химико-биологического

факультета ____/Б.А.Темирханов

«26» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 «ФИЗИОЛОГИЯ КЛЕТКИ»

Направление подготовки (бакалавриат)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль подготовки)

Цитология и генетика

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Магас, 2025



1. Цель и задачи дисциплины

Цель: Сформировать у студентов системное понимание механизмов развития заболеваний на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях, а также принципов диагностики и терапии.

Задачи:

- Изучить этиологию, патогенез и морфологию основных заболеваний.
- Освоить методы анализа патологических процессов.
- Развить навыки работы с клиническими и экспериментальными данными.

2. Связь дисциплины «Физиология клетки» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.1.

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Молекулярная физиология»	Семестр
Б1.О.17.03	Биохимия	4
Б1.О.15	Гистология	5
Б1.О.16.02	Физиология человека и животных	6
Б1.В.02	Молекулярная физиология	6

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Физиология клетки»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Таблица 3.1.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:			
УК-1.	Способен	УК-1.1: Умеет	Знать: Основные источники научной



	осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	анализировать физиологические процессы на клеточном уровне.	информации в области клеточной физиологии. Уметь: Находить, анализировать и систематизировать научную информацию. Владеть: Навыками работы с научной литературой и базами данных.
		УК-1.2: Способен критически оценивать современные научные концепции в области клеточной физиологии.	Знать: Современные представления о механизмах клетки. Уметь: Критически оценивать данные и интерпретировать их с учетом современных знаний. Владеть: Методами критического анализа и синтеза информации.
		УК-1.3: Способен систематизировать данные о клеточных механизмах регуляции.	Знать: возможные варианты решения типичных задач. Уметь: Применять системный подход для анализа биологических систем. Владеть: способностью предлагать варианты решения поставленной задачи и оценивать их достоинства и недостатки.
УК-11	Способность применять современные методы исследования клетки для анализа её физиологических процессов и решения практических задач в области биомедицины	УК-11.1 Способен критически оценивать научные публикации по физиологии клетки и применять их в исследовательской деятельности.	Знать: Современные технологии и методологии, используемые в физиологии клетки. Уметь: интерпретировать экспериментальные данные, связанные с клеточными процессами. Владеть: навыками работы с лабораторным оборудованием (микроскопы, спектрофотометры, проточные цитометры и др.).
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения			
ПК-2.	Способность применять знания о структуре и функциях клетки для решения исследовательских и прикладных задач в биологии и смежных областях	ПК-2.1: Способность интерпретировать данные клеточных исследований в контексте биологических задач.	Знать: примеры прикладного применения физиологии клетки (биотехнология, медицина, экология) Уметь: анализировать данные, полученные в ходе лабораторных работ (спектрофотометрия, микроскопия). Владеть: навыками написания научных отчетов и презентаций с учетом требований доказательной биомедицины.



		<p>ПК-2.2: Способность анализировать патологические процессы на уровне клетки и предложения механизмов их коррекции.</p>	<p>Знать: механизмы трансмембранного транспорта, энергетического обмена и внутриклеточной сигнализации Уметь: анализировать нарушения клеточных процессов в контексте заболеваний. Владеть: Навыками работы с оборудованием для исследования клетки (конфокальный микроскоп, спектрофотометр, центрифуга)</p>
ПК-6	Способность анализировать и интерпретировать экспериментальные данные в области физиологии клетки, используя современные методы обработки и визуализации информации	<p>ПК-6.1. Способность применять статистические и биоинформатические методы для обработки данных клеточных исследований</p>	<p>Знать: Основные принципы статистической обработки данных (средние значения, стандартное отклонение, t-критерий). Уметь: Проводить статистический анализ данных (проверка гипотез, корреляционный анализ). Владеть: Методами подготовки научных иллюстраций (схемы сигнальных путей, 3D-модели клеток).</p>
		<p>ПК- 6.2. Навык визуализации данных (графики, диаграммы, 3D-модели) для презентации научных результатов.</p>	<p>Знать: Современные программы для визуализации данных (GraphPad Prism, ImageJ, Python/Matplotlib). Уметь: Строить графики и диаграммы, отражающие динамику клеточных процессов (например, изменение мембранного потенциала). Владеть: Навыками работы с программами: Excel, GraphPad Prism, R/Python для анализа данных.</p>
ПК-8	Способен организовывать и проводить научные исследования, использовать их результаты в профессиональной деятельности.	<p>ПК-8.1: Умеет разрабатывать и реализовывать научные проекты, направленные на изучение клеточных процессов.</p>	<p>Знать: Принципы организации и проведения научных исследований. Уметь: Разрабатывать и реализовывать научные проекты. Владеть: Навыками организации научных исследований.</p>



		<p>ПК-8.2: Организовывает эксперименты, включая выбор методов, подготовку материалов и оборудования.</p>	<p>Знать: Методы оформления и представления результатов исследований.</p> <p>Уметь: Организовывать эксперименты и анализировать их результаты.</p> <p>Владеть: Методами оформления и презентации научных результатов.</p>
--	--	---	--

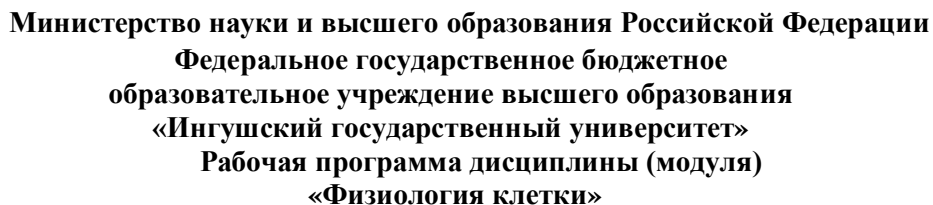
4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Физиология клетки»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

Таблица 4.1.

№ п/ п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)									
			Контактная работа			Самостоятельна я работа			Форма промежуточной аттестации (по семестрам)									
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект) др.
1.	Тема 1. Предмет и задачи физиологии клетки. История развития дисциплины.	7	2	2	-	2	-	2	-			-			-	-	-	
2	Тема 2 Основные принципы организации клетки: прокариоты vs эукариоты.	7	2	2	2	-		2							2	2		





14	Тема 14. Фазы клеточного цикла. Регуляция циклинами.	7	3	3		6								3			
15	Тема 15. Механизмы апоптоза и некроза.	7	3	3												3	
16	Тема 16. Современная микроскопия: конфокальная, электронная.	7	2	2	4												
17	Тема 17. Методы молекулярной биологии:	7	4	4		2										6	
	Промежуточная аттестация (зачет, зачет с оценкой, экзамен)																
	Общая трудоемкость, в часах	144	48		28	20	48	-			-		-	-	-	-	-

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

В разделе 4.2. программы учебной дисциплины «Физиология клетки» приводятся краткие аннотации структурных единиц материала дисциплины. Содержание дисциплины структурируется по разделам, темам или модулям и раскрывается в аннотациях рабочей программы с достаточной полнотой, чтобы обучающиеся могли изучать материал самостоятельно, опираясь на программу.

Темы учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины - 4 зачетных единиц)

Таблица 4.2.

Модуль	Содержание программы учебной дисциплины
1. Введение в физиологию клетки	Тема 1.1. Предмет и задачи физиологии клетки. История развития дисциплины. Тема 1.2. Основные принципы организации клетки: прокариоты vs эукариоты.



	Лабораторная работа: «Идентификация клеточных структур с помощью светового микроскопа».
2. Структура и функции клеточных мембран	Тема 2.1. Химический состав мембран: липиды, белки, углеводы. Тема 2.2. Жидкостно-мозаичная модель. Текучесть и асимметрия мембран. Тема 2.3. Функции мембранных белков: рецепторы, транспортные системы, ферменты.
3. Транспорт веществ через мембраны	Тема 3.1. Пассивный транспорт: диффузия, осмос. Тема 3.2. Активный транспорт: Na^+/K^+ -АТФаза, эндоцитоз, экзоцитоз. Тема 3.3. Ионные каналы и мембранный потенциал. Лабораторная работа: "Изучение осмоса в растительных клетках" Компьютерное моделирование работы ионных каналов
4. Энергетический обмен в клетке	Тема 4.1. Митохондрии: структура и функции. Дыхательная цепь. Тема 4.2. Фотосинтез: световая и темновая фазы. Тема 4.3. Регуляция энергетического метаболизма. Измерение активности митохондриальных ферментов. Эксперимент по фотосинтетической активности хлоропластов. Подготовка доклада по болезням митохондрий. Расчет энергетического баланса клетки.
5. Клеточная сигнализация	Тема 5.1. Типы сигнальных молекул: гормоны, цитокины. Тема 5.2. Внутриклеточные сигнальные пути: G-белки, киназы.
6. Клеточный цикл и апоптоз	Тема 6.1. Фазы клеточного цикла. Регуляция циклинами. Тема 6.2. Механизмы апоптоза и некроза.
7. Методы исследования в физиологии клетки	Тема 7.1. Современная микроскопия: конфокальная, электронная. Тема 7.2. Методы молекулярной биологии: ПЦР, вестерн-блоттинг.
Итого аудиторных часов: <u>48</u>	
Практическая работа студента:<u>48</u>	
Самостоятельная работа : 48	
Всего часов на освоение учебного материала: <u>144</u>	



5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

5.1. План самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)
1.	1. Введение в физиологию клетки.	Подготовка реферата по истории открытия клетки Анализ различий между типами клеток	4
2.	Структура и функции клеточных мембран	Решение задач на состав мембран Подготовка презентации по мембранным белкам	8
3.	Транспорт веществ через мембраны	Решение задач на расчет электрохимического градиента. Анализ статьи о транспорте в патологических условиях	8
4.	Энергетический обмен в клетке	Подготовка доклада по болезням митохондрий. Расчет энергетического баланса клетки.	10
5	Клеточная сигнализация	Анализ научной статьи о роли сигнальных путей в онкологии	6
6	Клеточный цикл и апоптоз	Подготовка презентации по нарушениям апоптоза. Решение кейсов по регуляции клеточного	6



		деления.	
7	Методы исследования в физиологии клетки	Написание обзора по новым методам исследования клетки	6

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки 06.03.01. Биология по дисциплине «**Физиология клетки**» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, сдача коллоквиума.

5.2.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Общие указания

Контрольная работа – одна из форм самостоятельной работы студентов, направленная на проверку усвоения теоретического материала и умения применять знания при решении практических задач. Данные рекомендации помогут правильно организовать выполнение и оформление работы в соответствии с требованиями дисциплины.

Цель контрольной работы: закрепление и систематизация знаний по теме, развитие навыков самостоятельной работы с литературой, формирование умения анализировать, обобщать и излагать материал, подготовка к экзаменам или зачетам.

Требования к содержанию и структуре:

- Работа выполняется индивидуально.
- Объем: зависит от задания (обычно 10–15 страниц).
- Оформление: в соответствии с ГОСТ
- Структура: титульный лист (образец предоставляется кафедрой), содержание (план работы с указанием страниц), введение (актуальность темы, цели и задачи работы), основная часть (разделы, раскрывающие тему), практическая часть (решение задач, расчеты, примеры), заключение (выводы по работе, достижение целей), список литературы (оформленный по ГОСТ 7.1-2003 или внутренним стандартам вуза), приложения (если требуются: графики, таблицы, схемы).

Этапы выполнения контрольной работы

1. Выбор темы и изучение литературы

- Утверждение темы у преподавателя (если предусмотрено).
- Подбор источников (учебники, научные статьи, нормативные акты).
- Конспектирование ключевых моментов.

2. Написание текста

- Логичное изложение материала.
- Соблюдение научного стиля (четкость, лаконичность, отсутствие "воды").
- Обязательная проверка на уникальность (при необходимости).



3. Оформление работы

- Шрифт: Times New Roman, 14 pt (основной текст), 1,5 интервал.
- Поля: верхнее –15 мм, нижнее –15мм, левое –25мм, правое –10мм.
- Нумерация страниц: сверху или снизу, с титульного листа (но на нем номер не ставится).
- Заголовки: выделяются жирным, выравниваются по центру.

4. Проверка и сдача

- Вычитка на ошибки (орфография, стиль, оформление).
- Соответствие заданию и методическим указаниям.
- Сдача в установленный срок (лично или через электронную систему вуза).

Критерии оценки:

- Раскрытие темы (полнота, глубина анализа).
- Самостоятельность выполнения (отсутствие плагиата).
- Практическая значимость (применение знаний).
- Оформление (соответствие стандартам).
- Грамотность и логичность изложения.

5.2.2. Методические рекомендации по подготовке и сдаче коллоквиума

Коллоквиум – форма промежуточного контроля знаний, направленная на проверку понимания теоретического материала, умения анализировать и применять полученные знания.

Цель коллоквиума: проверить уровень усвоения материала, оценить способность студента анализировать и систематизировать информацию, развить навыки устного изложения и аргументации. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех студентов.

От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

Подготовка к проведению коллоквиума.

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

1. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

2. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

3. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек).



4. Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

6. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.

Особенности и порядок сдачи коллоквиума. Студент может себя считать готовым к сдаче коллоквиума по избранной работе, когда у него есть им лично составленный и обработанный конспект сдаваемой работы, он знает структуру работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Проведение коллоквиума позволяет студенту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой по курсовой работе и при подготовке к экзаменам.

5.2. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

Таблица 5.2.

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Коллоквиум	Физиология клетки	УК-1, УК-1.1, УК-3.4, УК-8.1
2.	Экзамен	Введение в физиологию клетки. Структура и функции клеточных мембран. Транспорт веществ через мембраны. Энергетический обмен в клетке. Клеточная сигнализация. Клеточный цикл и апоптоз. Методы исследования в физиологии клетки.	ОПК-4., ОПК-6, ОПК-7., ОПК-7.1., ПК-8., ПК-8.1.

5.3. Итоговый контроль проводится в виде экзамена по перечню вопросов, приведенных в рабочей программе.

1. Основные этапы развития клеточной теории. Вклад ученых (Гук, Левенгук, Шванн, Вирхов).
2. Сравнительная характеристика прокариотических и эукариотических клеток.
3. Современные методы изучения клетки: преимущества и ограничения.
4. Химический состав мембран. Роль липидов, белков и углеводов.



5. Объясните жидкостно-мозаичную модель мембраны. Какие факторы влияют на текучесть мембран?
6. Функции мембранных белков: приведите примеры рецепторов, транспортных систем и ферментов.
7. Пассивный транспорт: диффузия, осмос, облегченная диффузия. Приведите примеры.
8. Механизм работы Na^+/K^+ -АТФазы. Почему этот насос считается электрогенным?
9. Ионные каналы: классификация, регуляция. Как формируется мембранный потенциал покоя?
10. Строение митохондрий и организация дыхательной цепи. Роль АТФ-синтазы.
11. Световая и темновая фазы фотосинтеза: сравнительная характеристика.
12. Какие нарушения энергетического обмена связаны с дисфункцией митохондрий?
13. Типы сигнальных молекул (гормоны, цитокины, нейромедиаторы). Примеры их действия.
14. Опишите сигнальный путь с участием G-белков (на примере адреналинового пути).
15. Роль протеинкиназ в передаче внутриклеточных сигналов.
16. Основные фазы клеточного цикла. Значение контрольных точек.
17. Регуляция клеточного цикла: роль циклинов и циклин-зависимых киназ (CDK).
18. Чем апоптоз отличается от некроза? Опишите ключевые этапы апоптоза.
19. Принципы работы конфокальной и электронной микроскопии. Их преимущества.
20. Метод проточной цитометрии: применение для анализа клеточного цикла.
21. Как работает ПЦР? Приведите примеры его использования в клеточной физиологии.
22. Объясните, как нарушение работы ионных каналов может привести к патологиям (например, муковисцидоз).
23. Какие методы вы бы использовали для изучения апоптоза в культуре клеток? Обоснуйте выбор.
24. Предложите схему эксперимента для исследования влияния ингибиторов на дыхательную цепь митохондрий.
25. Как связаны между собой клеточная сигнализация и онкологические заболевания?
26. Рассчитайте электрохимический градиент для иона K^+ , если его концентрация внутри клетки 140 мМ, снаружи 5 мМ, а мембранный потенциал -70 мВ.
27. Нарисуйте схему сигнального пути с участием рецептора тирозинкиназы. Укажите ключевые компоненты.
28. Проанализируйте график зависимости скорости транспорта глюкозы от ее концентрации. Определите тип транспорта.



Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Таблица 5.3.

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
«Физиология клетки»

6.1. Учебная литература:

а) основная литература:

1. Албертс Б. и др. «Молекулярная биология клетки» (6-е изд. — 2014; 7-е изд. — 2022).
2. Карп Г. «Клеточная и молекулярная биология: концепции и эксперименты» (9-е изд. — 2021).
3. Лодиш Х. и др. «Молекулярная клеточная биология» (9-е изд. — 2021).
4. Берн Р., Леви М. «Физиология» (7-е изд. — 2018).
5. Хилл Б. (Hille B.) «Ионные каналы возбудимых мембран» (Ion Channels of Excitable Membranes, 3-е изд. — 2001).



б) дополнительная литература:

1. Клапхэм Д. (Clapham D.E.) *«Кальциевая сигнализация»* (Calcium Signaling, 2007).
2. Пурвес Д., Августин Дж., Фицпатрик Д. и др. *«Нейронаука»* (Neuroscience, 6-е изд. — 2018).

6.2. Интернет-ресурсы

1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. <https://scholar.google.com/>
3. <https://www.sci-hub.ru/?from>

6.3. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины/модуля «Физиология клетки»

Материально-техническая база университета позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Молекулярная физиология»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

Используемое общее и специализированное учебное оборудование, наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с перечнем основного лабораторного оборудования, средств измерительной техники приведены в табл. 6.1.



Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 6.1.

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем дисциплины
1.	Лаборатория анатомии и физиологии человека и животных кабинет №411	1-9
2.	Центрифуга	4
3.	Проекторная установка «Квадра» 250Х, 3М (1 шт.)	1-9
4.	Компьютеры (1 шт.)	1-9
5.	Микроскопы бинокулярные Микромед 1 вар. 2-20 (4 шт.)	2-9
6.	Электронные лабораторные весы CASMWP-300H	2-9
7.	рН-метры	5
8.	Химические реактивы	2-9
9.	Лабораторная посуда (предметные и покровные стекла, препаровальные иглы и др.)	2-9



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ингушский государственный университет»
Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Физиология клетки»

17 / 43

Рабочая программа дисциплины **«Физиология клетки»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01. Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2020 г. № 920.

Программу составила:

1. Ассистент кафедры биологии Т.М. Илиева.
(Ф.И.О., должность, подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры «Биология»

Протокол № 9 от «15» мая 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом химико-биологического факультета

Протокол № 7 от « 22 » мая 2025 года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой