



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.06 «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БИОЛОГИИ»

Направление подготовки (бакалавриат)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль подготовки)

Цитология и генетика

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Магас, 2025



1. Цели освоения дисциплины: подготовить студентов к самостоятельной научно-исследовательской работе, сформировав комплексное представление о ключевых современных методах биологии и научив их выбирать и применять для решения актуальных научных задач.

2. Задачи дисциплины:

1. Освоение принципов: Изучить теоретические основы и принципы работы главных современных методов (молекулярных, клеточных, генетических, биоинформатических и др.).
2. Выбор методов: Научиться подбирать наиболее подходящие методы для конкретных биологических исследований, понимая их возможности и ограничения.
3. Анализ данных: Приобрести навыки анализа и интерпретации экспериментальных данных, полученных с помощью современных методов.
4. Понимать применение: Ознакомиться с областями применения этих методов в науке, медицине, биотехнологии и других сферах.
5. Учитывать этику: Понять связанные с методами этические вопросы и правила безопасности.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению обобщенных трудовых функций (трудовых функций).

Таблица 1.1

Код и наименование профессионального стандарта	Трудовые функции
06.001 Научный работник (исследователь)	Планирование, проведение и интерпретация результатов экспериментальных исследований в различных областях биологии, используя современные методы (молекулярно-генетические, клеточные, биохимические, биоинформатические и др.) для получения новых научных данных и решения исследовательских задач.
06.004 Специалист по научной экспертизе и анализу данных	Сбор, обработка и глубокий анализ сложных биологических данных (включая данные высокопроизводительных методов, таких как секвенирование или масс-спектрометрия), используя современные биоинформатические инструменты и статистические подходы для извлечения значимой информации.



2. Связь дисциплины «Современные методы биологии» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.1.

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Современные методы биологии»	Семестр
Б1.О.17.04	Молекулярная биология	2
Б1.О.32	Экология	2
Б1.В.ДВ.03.01	Биоинженерия	2
Б1.В.ДВ.03.02	Генная инженерия	2

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Современные методы биологии»

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 осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1: Осуществляет поиск, критический анализ и обобщение научной и профессиональной информации о современных биологических методах, выбирает соответствующие методы для решения исследовательских и прикладных биологических задач, интерпретирует полученные данные.	Знать: 1.Основные принципы работы ключевых современных биологических методов (молекулярно-генетических, клеточных, биохимических, биоинформатических и др.). 2.Области применения и ограничения использования различных современных биологических методов. 3. Типы данных, получаемых с использованием современных биологических методов, и основные подходы к их представлению. 4. Критерии выбора адекватного метода для решения конкретной биологической задачи. 5. Источники получения актуальной информации о современных



			<p>биологических методах и протоколах.</p> <p>Уметь: 1. Осуществлять эффективный поиск научной и профессиональной информации о современных биологических методах в различных источниках (научные статьи, базы данных, специализированные ресурсы).</p> <p>2. Критически анализировать информацию о принципах, протоколах и результатах применения современных методов, выявляя их сильные и слабые стороны.</p> <p>3. Сравнивать различные современные биологические методы по их применимости, точности, стоимости и трудоемкости для решения конкретной задачи.</p> <p>4. Выбирать наиболее подходящие современные методы для планирования и проведения биологических исследований или решения прикладных задач (на базовом уровне).</p> <p>5. Интерпретировать результаты, полученные с использованием современных биологических методов (на базовом уровне, понимая связь между методом и типом данных).</p> <p>Владеть: 1. Навыками поиска, критического анализа и синтеза информации о современных биологических методах из различных источников.</p> <p>2. Опытм критической оценки применимости различных современных методов для решения биологических задач.</p> <p>3. Готовностью к использованию полученных знаний и умений для обоснованного выбора методов и базовой интерпретации результатов в будущей профессиональной деятельности</p>
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения			



<p>ПК-5.</p>	<p>Способен применять современные биологические методы.</p>	<p>ПК-5.1. Применяет основные современные биологические методы (молекулярно-генетические, клеточные, биохимические, биоинформатические) для сбора и первичной обработки экспериментальных данных, соблюдая стандартные протоколы и правила безопасности.</p>	<p>Знать: 1.Стандартные протоколы и основные этапы выполнения ключевых современных биологических методов. 2. Правила безопасной работы с оборудованием, реагентами и биологическими материалами, используемыми в современных биологических лабораториях. 3. Принципы работы основного лабораторного оборудования, необходимого для выполнения современных биологических методов. Уметь: 1.Выполнять основные этапы стандартных протоколов современных биологических методов (например, подготовка растворов, работа с пипетками, проведение ПЦР, электрофореза, базовых процедур клеточных культур, использование простого биоинформатического ПО) под руководством или по четким инструкциям. 2. Работать с основным лабораторным оборудованием (центрифуга, термоциклер, спектрофотометр и т.п.) при выполнении современных биологических методов. Владеть: 1.Навыками выполнения основных лабораторных операций, необходимых для реализации современных биологических методов. 2. Опытom работы с типовым лабораторным оборудованием. 3. Готовностью следовать стандартным протоколам и инструкциям при проведении экспериментальных работ.</p>
---------------------	---	---	---



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

6 / 43

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Современные методы биологии»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

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 контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект) др.
1.	Тема 1. Роль современных методов в биологических исследованиях. Основы лабораторной работы и биобезопасности.	6	2	2				2						2				
2.	Тема 2. Методы работы с нуклеиновыми кислотами.	6	4	4	2			4							2	2		
3.	Тема 3. Методы амплификации нуклеиновых кислот. Методы геномной инженерии	6	4	4	2			3							2	1		
4.	Тема 4. Методы секвенирования нуклеиновых кислот. Методы анализа мутаций и полиморфизмов	6	4	4		2		4						2	2			
5.	Тема 5. Выделение и очистка белков. Методы анализа белков	6	4	4		2		3						1		2		



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

7 / 43

6.	Тема 6. Методы изучения белок-белковых и белок-ДНК взаимодействий.	6	2	2	2			4						2	2		
7.	Тема 7. Культивирование клеток. Методы манипуляции с клетками.	6	4	4	2	2		3					1		2		
8.	Тема 8. Проточная цитометрия и сортировка клеток (FACS).	6	4	4	2			4					2	2			
9.	Тема 9. Основы микроскопии. Флуоресцентная микроскопия.	6	4	4	2	2		3					1	2			
	Тема 10. Суперразрешающая микроскопия (PALM, STORM, STED).	6	2	2				2					2				
	Промежуточная аттестация (зачет, зачет с оценкой, экзамен)												2	2			
	Общая трудоемкость, в часах																
		108	42		14	10	-	42	-				-	-	-	-	-



4.2. Содержание дисциплины (модуля)

В разделе 4.2. программы учебной дисциплины «Современные методы биологии» 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 - 3 зачетных единиц)

Таблица 4.2.

Модуль	Содержание программы учебной дисциплины
1. Введение в современные биологические методы и безопасность	<p>Тема 1.1. Роль современных методов в биологических исследованиях. Классификация методов. Тенденции развития. Взаимосвязь экспериментальных и вычислительных методов.</p> <p>Тема 1.2. Основы лабораторной работы и биобезопасности. Правила работы в биологической лаборатории. Классы биобезопасности. Работа с микроорганизмами, клеточными культурами. Работа с опасными веществами (химикаты, радиоактивные изотопы - если применимо). Надлежащая лабораторная практика (GLP). Ведение лабораторных журналов.</p>
2. Молекулярно-генетические методы	<p>Тема 2.1. Методы работы с нуклеиновыми кислотами. Выделение ДНК и РНК из различных объектов (клетки, ткани, микроорганизмы, вирусы). Оценка качества и количества. Электрофорез нуклеиновых кислот (агарозный, полиакриламидный). Рестрикционный анализ. Ферменты модификации ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот (Southern, Northern Blotting). FISH (флуоресцентная гибридизация in situ).</p> <p>Тема 2.2. Методы амплификации нуклеиновых кислот. Полимеразная цепная реакция (ПЦР): принципы, типы (обратнотранскриптная ПЦР, ПЦР с горячим стартом, nested-ПЦР). Количественная ПЦР в реальном времени (qPCR): принципы, методы детекции (SYBR Green, TaqMan-зонды), анализ данных. Изотермическая амплификация.</p> <p>Тема 2.3. Методы генной инженерии. Векторы и экспрессии (плазмиды, фаги, вирусные векторы). Лигирование ДНК. Трансформация бактерий,</p>



	<p>трансфекция эукариотических клеток. Создание рекомбинантных ДНК. Банки генов и кДНК.</p> <p>Тема 2.4. Методы секвенирования нуклеиновых кислот. Секвенирование по Сэнгеру. Высокопроизводительное секвенирование (Next-Generation Sequencing, NGS): принципы различных платформ (Illumina, Oxford Nanopore, PacBio), подготовка библиотек, основные типы приложений (геномное секвенирование, РНК-секвенирование, секвенирование экзона, метагеномное секвенирование).</p> <p>Тема 2.5. Методы анализа мутаций и полиморфизмов. SNP-анализ, микросателлитный анализ. Методы детекции точечных мутаций (например, HRM-анализ).</p>
3. Методы работы с белками	<p>Тема 3.1. Выделение и очистка белков. Методы лизиса клеток и тканей. Фракционирование белков (центрифугирование, высаливание). Хроматографические методы (гель-фильтрация, ионообменная, аффинная, гидрофобная). Электрофоретические методы (SDS-PAGE, нативный электрофорез, изоэлектрическое фокусирование, двумерный электрофорез).</p> <p>Тема 3.2. Методы анализа белков. Вестерн-блоттинг (Western Blot). Детекция белков с помощью антител. Иммунохимические методы (ELISA, иммунопреципитация). Масс-спектрометрия для идентификации и количественного анализа белков (протеомика). Определение активности ферментов.</p> <p>Тема 3.3. Методы изучения белок-белковых и белок-ДНК взаимодействий. Дрожжевая двугибридная система. Иммунопреципитация хроматина (ChIP). EMSA (Electrophoretic Mobility Shift Assay). SPR (Surface Plasmon Resonance).</p>
4. Клеточные методы	<p>Тема 4.1. Культивирование клеток. Типы клеточных культур (первичные, клеточные линии). Стерильные условия работы. Питательные среды, факторы роста, условия культивирования. Пассирование, криоконсервация и размораживание клеток. Работа с клеточными линиями (поддержание, контроль контаминации).</p> <p>Тема 4.2. Методы манипуляции с клетками. Трансфекция и трансдукция клеток. Создание стабильных клеточных линий. Методы определения жизнеспособности и пролиферации клеток (MTT, WST, проточная цитометрия). Методы индукции и детекции апоптоза и аутофагии.</p>



	Тема 4.3. Проточная цитометрия и сортировка клеток (FACS). Принципы проточной цитометрии. Флуоресцентные метки, антитела. Анализ клеточных популяций (иммунофенотипирование). Оценка клеточного цикла. Сортировка клеток.
5. Методы микроскопии и визуализации	<p>Тема 5.1. Основы микроскопии. Принципы работы светового микроскопа (светлое поле, темное поле, фазовый контраст, дифференциальный интерференционный контраст). Подготовка образцов для световой микроскопии (фиксирование, заливка, резка, окрашивание).</p> <p>Тема 5.2. Флуоресцентная микроскопия. Принципы флуоресценции. Флуорофоры. Иммунофлуоресценция (прямая и непрямая Конфокальная микроскопия: принципы, возможности. Микроскопия живых клеток.</p> <p>Тема 5.3. Суперразрешающая микроскопия (PALM, STORM, STED).</p> <p>Тема 5.4. Электронная микроскопия. Принципы работы (трансмиссионная, сканирующая). Подготовка образцов. Возможности и ограничения.</p>
Итого аудиторных часов:42	
Практическая работа студента:42	
Самостоятельная работа : 24	
Всего часов на освоение учебного материала: <u>108</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	Трудоемкост ь (в академически х часах)



1.	Введение в современные биологические методы и безопасность	Подготовка к обсуждению вопросов биобезопасности и этики в биологических исследованиях.	2
2.	Молекулярно-генетические методы	Изучение различных типов ПЦР (RT-PCR, qPCR) и их применений. Понимание принципов работы TaqMan-зондов и SYBR Green.	2
3.	Методы работы с белками	Поиск и анализ протоколов выделения и анализа белков.	4
4.	Клеточные методы	Детальное изучение принципов проточной цитометрии: флуоресцентные метки, детекция сигналов, анализ данных (гистограммы, скаттер-плоты).	4
5.	Методы микроскопии и визуализации	Детальное изучение принципов флуоресцентной и конфокальной микроскопии. Понимание роли флуорофоров и антител (при иммунофлуоресценции).	4

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки 06.03.01. Биология по дисциплине «Современные методы биологии» 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	Современные методы биологии	УК-1
2.	Экзамен	Введение в современные биологические методы и безопасность. Молекулярно-генетические методы. Методы работы с белками. Клеточные методы. Методы микроскопии и визуализации.	ПК-5

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

1. Каковы основные принципы организации современной биологической лаборатории?
2. Что такое Надлежащая лабораторная практика (GLP) и почему она важна?
3. Назовите основные классы биобезопасности (BSL) и опишите требования к работе в каждом классе.
4. Какие основные виды опасности существуют в биологической лаборатории и как их минимизировать?
5. Опишите правила работы с микропипетками переменного объема. Какие основные ошибки при пипетировании?
6. Как правильно приготовить лабораторный раствор с заданной концентрацией?
7. Каковы принципы стерилизации и дезинфекции в биологической лаборатории? Назовите основные методы.
8. Каково назначение центрифугирования в биологических исследованиях? Опишите принцип работы и основные типы центрифуг.
9. Назовите основные правила работы с лабораторной посудой.
10. Опишите основные этапы выделения геномной ДНК из биологического образца. В чем особенности выделения РНК?
11. Каковы основные методы количественного и качественного анализа нуклеиновых кислот?
12. Опишите принцип работы агарозного и полиакриламидного гель-электрофореза для разделения НК. Какие факторы влияют на скорость миграции?



14. Что такое рестрикция ДНК? Опишите принцип работы рестриктаз и их применение.
15. Что такое лигирование ДНК? Опишите принцип работы ДНК-лигазы и ее применение.
16. Опишите принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР). Назовите ключевые компоненты реакции и этапы температурного цикла.
17. В чем отличие обратной транскрипции-ПЦР (ОТ-ПЦР) от классической ПЦР? Для чего она используется?
18. Опишите принцип количественной ПЦР в реальном времени (qPCR). В чем ее преимущества перед классической ПЦР?
19. Как в qPCR используется SYBR Green и флуоресцентные зонды (например, TaqMan)? В чем их отличия?
20. Что такое молекулярное клонирование? Опишите основные этапы клонирования фрагмента ДНК в плазмидный вектор.
21. Какие типы векторов используются для клонирования и экспрессии генов? В чем их особенности?
22. Что такое трансформация бактериальных клеток? Опишите основные методы трансформации.
23. Как осуществляется скрининг рекомбинантных клонов? Приведите примеры методов.
24. Опишите принцип секвенирования ДНК по Сэнгеру. Каковы его преимущества и недостатки?
25. Опишите основные принципы высокопроизводительного секвенирования (NGS). Назовите ключевые этапы типичной NGS-процедуры (подготовка библиотеки, секвенирование, анализ данных).
26. Назовите основные платформы NGS (например, Illumina, Oxford Nanopore, PacBio) и укажите их ключевые отличия (длина ридов, точность, стоимость).
27. Где используются методы секвенирования (NGS)? Приведите примеры применений в геномике, транскриптомике, эпигеномике.
28. Как работают генетические базы данных (например, GenBank, Nucleotide, Protein)? Как провести поиск по последовательности (BLAST)?
29. Опишите основные методы разрушения клеток для выделения белков.
30. Назовите основные методы количественного определения белка в растворе (например, Брэдфорд, BCA).
31. Опишите принцип разделения белков методом электрофореза в полиакриламидном геле (PAGE).
32. В чем отличие SDS-PAGE от нативного электрофореза? Для каких целей используется каждый метод?
33. Опишите процедуру Вестерн-блоттинга (Western Blot). Назовите основные этапы и их назначение.
34. Как в Вестерн-блоттинге используются первичные и вторичные антитела? Какие системы детекции применяются?
35. Опишите принцип разделения белков методом изоэлектрического фокусирования.
36. Что такое двумерный электрофорез? Для каких задач он используется?



- 37.Опишите основные принципы различных типов хроматографии для очистки белков (гель-фльтрация, ионообменная, аффинная).
- 38.Как работает аффинная хроматография на примере очистки белков с His-меткой?
- 39.Опишите принцип иммуноферментного анализа (ELISA). Назовите основные форматы ELISA (прямой, непрямой, сэндвич) и их применение.
- 40.Что такое иммунопреципитация? Для чего она используется?
- 41.Каковы основы масс-спектрометрии применительно к анализу белков? Как идентифицировать белок с помощью масс-спектрометрии?
- 42.Каковы основные требования к организации работы с клеточными культурами? (Асептика).
43. Назовите основные компоненты питательных сред для культивирования клеток и их функции.
- 44.Опишите процедуру пассирования (пересева) клеточной культуры. Зачем она нужна?
45. Как осуществляется криоконсервация и размораживание клеточных линий?
- 46.Опишите принцип работы проточного цитометра. Какие параметры клеток он может измерять?
47. Как в проточной цитометрии используются флуоресцентные метки и антитела?
48. Как анализируются данные проточной цитометрии (гистограммы, скаттер-плоты)? 49.Как выделить субпопуляции клеток?
- 50.Как с помощью проточной цитометрии можно анализировать клеточный цикл или апоптоз?
- 51.Что такое сортировка клеток (cell sorting) с помощью проточной цитометрии? Для чего она применяется?
- 52.Опишите принцип работы светового микроскопа. Какие основные компоненты?
53. В чем отличие фазово-контрастной микроскопии от светлпольной? Для чего они используются?
- 54.Опишите принцип флуоресцентной микроскопии. Что такое флуорофоры и как они работают?
- 55.Что такое иммунофлуоресценция? Как она позволяет визуализировать специфические белки в клетках/тканях?
- 56.Опишите принцип работы конфокального микроскопа. В чем его преимущество перед широкопольным флуоресцентным микроскопом?
- 57.Каковы основные принципы электронной микроскопии (просвечивающая - ТЕМ, сканирующая - SEM)?
- 58.Опишите основные этапы подготовки образцов для просвечивающей электронной микроскопии.
- 59.В чем отличие изображений, полученных с помощью ТЕМ и SEM?
- 60.Назовите примеры применения различных видов микроскопии для изучения клеточных структур и процессов.



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)
«Современные методы биологии»

6.1. Учебная литература:

1. Кутлунина Н.А., Ермошин А.А. «Молекулярно-генетические методы в исследовании растений», 2017.
2. Бочков Н.П. и др. «Клиническая генетика» (4-е изд., 2018)
3. «Молекулярная биология» (Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л., 2016)
4. Якубке Х.-Д., Ешкайт Х. «Аминокислоты. Пептиды. Белки», 1985
5. Лабораторные протоколы из учебников по органической химии (издательство «Лань»), 2016
6. К.Н. Морозова, «Электронная микроскопия в цитологических исследованиях», 2013



7. Ю.С. Ченцов - Введение в клеточную биологию. Общая цитология.

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
«Современные методы биологии»**

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

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

- 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

Рабочая программа дисциплины «Современные методы биологии» 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



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

19 / 43

Программа одобрена Учебно-методическим советом химико-биологического факультета

Протокол № 7 от « 22 » мая 2025 года



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ингушский государственный университет»
Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Современные методы биологии»**

20 / 43

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

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

