



**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. А.М. Плиева

«23» мая 2025г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химико- биологического

факультета _____ Б.А.Темирханов

«26» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07 «Генная инженерия»

Направление подготовки (магистратура)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль подготовки)

Клинико-лабораторная диагностика в микробиологии и паразитологии

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

г. Магас, 2025



1. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Генная инженерия» являются:

- дать студентам глубокие и прочные знания о явлениях наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живых систем,
- понять принципы формирования белка на основе работы молекул НК и реализации признака во взаимодействии, осмыслить причины возникновения изменений на генном, геномном и хромосомном уровнях,
- привить студентам-магистрам соответствующие умения и навыки по ведению экспериментов с генетическим анализом, а также применять теоретические положения генетики на практике.

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

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.Образование	A	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса и общеобразовательных программ в образовательных организациях высшего образования	7	Общепедагогическая функция. Обучение Воспитательная деятельность Развивающая деятельность		7
02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств	C	Руководство работами по исследованиям лекарственных средств	7	Руководство работами по фармацевтической разработке		7



15.004 Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре	D	Мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими	7	Проведение мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры		7
				Проведение мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/04.6	7
				Проведение мониторинга водных биологических ресурсов по результатам ихтиологических исследований в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры		7
26.008 Специалист в области экологических биотехнологий	C	Разработка технологии переработки отходов с использованием биотехнологий	7	Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий		7
				Разработка технологии глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий		7



				Разработка технологии глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий		7
--	--	--	--	---	--	---

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Б1.В.ДВ.03.01

Задачи предмета находятся в преемственности ее проблем биологическими и медицинскими науками, что связана с фундаментальной ролью нуклеиновых кислот, обеспечивающих проявление таких важнейших свойств живых организмов как наследственность и изменчивость. Генетика реализует свои теоретические и практические положения в различных областях деятельности человека. Вносит значительный вклад в медицину, ветеринарию, биотехнологию, сельское хозяйство.

Связь дисциплины «Генная инженерия» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.1.

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Генная инженерия»	Семестр
Б1.В.08	Экология человека	3

Связь дисциплины «Генная инженерия» со смежными дисциплинами

Таблица 2.3.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Генная инженерия»	Семестр
Б1.В.05	Экологическая генетика	2

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Генная инженерия»

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 выпускников и индикаторы их достижения		
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</p> <p>УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;</p> <p>УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов;</p> <p>УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.</p>
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
ПК-1	Способен творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;	<p>ПК-1.1. Знает: - фундаментальные и прикладные разделы дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры;</p> <p>ПК-1.2. Умеет: - творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знание базовых основ дисциплин программы магистратуры;</p> <p>ПК-1.3. Владеет: - методами и средствами использования в научной и производственно-технологической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин программы магистратуры.</p>
ПК-4	Способен генерировать новые идеи и методические решения	<p>ПК-4.1. Знает теоретический и методологический базис биологических наук в объеме, позволяющем генерировать новые идеи и методические решения;</p> <p>ПК-4.2. Умеет использовать индивидуальные креативные способности для генерирования новых идей и методических решений;</p> <p>ПК-4.3. Владеет способами и методами генерирования новых идей и методических решений</p>



4. Объем дисциплины и виды учебной работы

В данном разделе приведен объем дисциплины (модуля) «Генная инженерия» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. Обобщенные данные по объему учебной дисциплины приведены в форме табл.4.1. В форме табл.4.2. приведены разделы дисциплины и виды учебных занятий.

4.1. Структура дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	2 семестр
	Очно
Общая трудоемкость дисциплины	144
Аудиторные занятия	70
Лекции	36
Практические занятия (ПЗ)	24
Контроль самостоятельной работы (КСР)	27
Самостоятельная работа	47

4.2 Содержание дисциплины.

Таблица 4.2.

№ п/п	Тема и содержание	Вид занятий, кол-во часов			Наглядные пособия	Литература
		Лекции	Практич. (лаборат)	Семин.		
1.	Введение. Предмет и задачи молекулярной генетики. История ее развития и основные достижения.	4	4		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,7
2.	Строение и химический состав нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности. Типы	4	4		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,7



	химических связей, участвующие в стабилизации спиральной структуры молекулы ДНК (ковалентные, гидрофобные, водородные). Стэкинг-взаимодействие.					
3.	Гипохромный и гиперхромный эффекты. Плавление ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот и ее использование в молекулярной биологии. Открытие двойной спирали ДНК. Правило Чаргаффа. Характеристика В-формы ДНК. Разнообразные формы двойной спирали ДНК. Одно- и двуцепочечные, кольцевые и линейные молекулы ДНК. Сверхспирализация ДНК.	4	4		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 2,3,8
4.	Нуклеосомное строение хроматина. Структурная организация хромосом. Ядерный матрикс. Строение и свойства РНК. Различные типы РНК. Особенности структуры мРНК, рРНК, тРНК, их функции и локализация в клетке.	6	4		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,6,7
5.	Репликация ДНК. Ферменты, участвующие в репликации ДНК: ДНК-полимеразы I, II и III, топоизомеразы I и II, ДНК-гираза <i>E. coli</i> , геликазы, РНК-полимераза (праймаза), ДНК-лигазы и др. ДНК-полимеразы эукариот. Репликация кольцевых молекул ДНК. Репликация теломерных концов ДНК. Явление обратной транскрипции. Репликативное метилирование ДНК.	6	6		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,6,7
6.	Репарация ДНК. Типы репарации. Эффективность	6	2		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн:



	репарационных систем. Болезни, обусловленные дефектами репарации.					2,3,4,5,6,7,8
7.	Транскрипция ДНК у прокариот. Строение оперонов у прокариот. Негативная и позитивная регуляция транскрипции у прокариот на примере лактозного и триптофанового оперонов. Катаболитная репрессия, CAP-белок. Транскрипция у эукариот. Структура эукариотического промотора. Типы РНК-полимераз у эукариот и синтезируемые ими РНК. ДНК-связывающие белки, участвующие в регуляции транскрипции Особенности организации генов у прокариот и эукариот. Механизмы регуляции экспрессии генов. Строение мРНК у прокариот и эукариот. Процессинг и сплайсинг молекул РНК Генетический код. Расшифровка генетического кода. Основные свойства генетического кода.	6	6		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,6,7,8
	Всего:	36	24			

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение курса осуществляется на практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работой студентов с теоретической литературой и с практическими заданиями.

При подготовке бакалавров-биологов можно выбрать следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.



Таблица 5.1.

Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине

№ п.п.	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудит. Часов (из учебного плана)
1	Введение. Предмет и задачи молекулярной генетики. История ее развития и основные достижения.	Лекция с презентацией. Групповая, научная дискуссия.	4
2	Строение и химический состав нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности. Типы химических связей, участвующие в стабилизации спиральной структуры молекулы ДНК (ковалентные, гидрофобные, водородные). Стэкинг-взаимодействие.	Лекция с презентацией. Лекция-пресс-конференция.	4
3.	Гипохромный и гиперхромный эффекты. Плавление ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот и ее использование в молекулярной биологии. Открытие двойной спирали ДНК. Правило Чаргаффа. Характеристика В-формы ДНК. Разнообразные формы двойной спирали ДНК. Одно- и двуцепочечные, кольцевые и линейные молекулы ДНК.Сверхспирализация ДНК	Лекция с презентацией	6
4.	Нуклеосомное строение хроматина. Структурная организация хромосом. Ядерный матрикс. Строение и свойства РНК. Различные типы РНК. Особенности структуры мРНК, рРНК, тРНК, их функции и локализация в клетке.	Лекция с презентацией	6
5.	Репликация ДНК.Ферменты, участвующие в репликации ДНК: ДНК-полимеразы I, II и III, топоизомеразыI и II, ДНК-гиразаE. coli, геликазы, РНК-полимераза (праймаза), ДНК-лигазы и др. ДНК-полимеразы эукариот. Репликация кольцевых молекул ДНК. Репликация теломерных концов ДНК. Явление обратной транскрипции. Репликативнометилирование ДНК.	Лекция с презентацией	4
6	Репарация ДНК. Типы репарации.	Лекция с	5



	Эффективность репарационных систем. Болезни, обусловленные дефектами репарации.	презентацией	
7	Транскрипция ДНК у прокариот. Строение оперонов у прокариот.	Лекция с презентацией	5

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Формами заданий для самостоятельной работы обучающихся в аудитории под контролем преподавателя являются:

- контрольная работа;
- коллоквиум;
- тестирование;
- защита отчета о выполненной лабораторной работе или практической работе.

Самостоятельная работа обучающихся в компьютерном классе (в дистанционном режиме) включает следующие организационные формы учебной деятельности: работа с электронным учебником, просмотр видеолекций, компьютерное тестирование, изучение дополнительных тем занятий, выполнение домашних заданий и т.д.

Таблица 6.1.

Содержание, виды и методы контроля самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Методы контроля самостоятельной работы
1.	Апоптоз - общая характеристика процесса. Пусковые факторы развития апоптоза. Характеристика каспаз. Взаимодействие Fas-рецептора и Fas-лиганда. Молекулярные механизмы запрограммированной клеточной гибели: внутренний и внешний пути активации апоптоза.	Написание реферата	Защита реферата
2	Геном человека, основные черты организации. Полиморфные маркеры ДНК. Принципы картирования генов наследственных болезней.	Подготовка к докладу реферата	Защита
3	Строение и свойства РНК. Различные типы РНК. Особенности структуры мРНК, рРНК, тРНК, их функции и локализация в клетке.	Написание реферата	Защита реферата
4	Репарация ДНК. Типы репарации. Эффективность репарационных систем. Болезни, обусловленные дефектами репарации.	Подготовка к докладу реферата	Защита реферата



7.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Итоговый контроль

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется преимущественно в форме устного дифференцированного зачета, максимальное количество баллов по которому - 100 баллов. Удельный вес итогового контроля в итоговой оценке по дисциплине составляет 40%, среднего балла по всем модулям 60%.

- 100 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.
- 90 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.
- 80 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.
- 70 баллов - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.
- 60 баллов – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.
- 50 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.
- 40 баллов – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.
- 20-30 баллов - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.
- 10 баллов - студент имеет лишь частичное представление о теме.
- 0 баллов – нет ответа.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнено 100-91%.

Оценка «хорошо», если выполнено 90-76%.

Оценка «удовлетворительно», если выполнено 75-60%.

Оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 60%.

Примерная тематика реферативных работ

1. Апоптоз - общая характеристика процесса. Пусковые факторы развития апоптоза. Характеристика каспаз. Взаимодействие Fas-рецептора и Fas-лиганда. Молекулярные механизмы запрограммированной клеточной гибели: внутренний и внешний пути активации апоптоза.
2. Геном человека, основные черты организации. Полиморфные маркеры ДНК. Принципы картирования генов наследственных болезней.
- 3.Прогрессирующая мышечная дистрофия – пример локализации гена на хромосоме. Другие формы миодистрофии. Молекулярная диагностика. Генная и



клеточная терапии. Динамические мутации, экспансии триплетных повторов. Понятие антиципации. Хорея Гентингтона, миотоническая дистрофия.

4. Этногеномика. Полиморфизм генов как инструмент изучения генофонда народонаселения во времени и пространстве.

5. Понятие биоинформатики. Роль биоинформатики в современной молекулярной генетике и биотехнологии. Биологические системы с точки зрения биоинформатики.

6. Кодирование наследственной информации. Базы данных по молекулярной биологии и генетике. Информационный анализ последовательностей нуклеиновых кислот и белков.

Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи молекулярной генетики.
2. История ее развития и основные достижения.
3. Химический состав нуклеиновых кислот: пуриновые и пиримидиновые основания (основные и минорные), углеводный компонент. Строение нуклеозидов и нуклеотидов.
4. Характеристика первичной структуры ДНК. Принцип комплементарности. Типы химических связей, участвующие в стабилизации спиральной структуры молекулы ДНК (ковалентные, гидрофобные, водородные). Стэкинг-взаимодействие.
5. Гипохромный и гиперхромный эффекты. Плавление ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот и ее использование в молекулярной биологии.
6. Открытие двойной спирали ДНК. Правило Чаргаффа. Характеристика В-формы ДНК.
7. Разнообразные формы двойной спирали ДНК: А-, С-, Д- и Е-формы, Z-форма ДНК.
8. Одно- и двуцепочечные, кольцевые и линейные молекулы ДНК. Митохондриальная и хлоропластная ДНК.
9. Сверхспирализация ДНК. Конформационные переходы в сверхспирализованной молекуле. Топоизомеразы, механизм действия.
10. Нуклеосомное строение хроматина. Эухроматин и гетерохроматин. Структурная организация хромосом. Ядерный матрикс.
11. Строение и свойства РНК. Различные типы РНК. Особенности структуры мРНК, рРНК, тРНК, их функции и локализация в клетке.
12. Ферменты, участвующие в репликации ДНК: ДНК-полимеразы I, II и III, топоизомеразы I и II, ДНК-гираза *E. coli*, геликазы, РНК-полимераза (праймаза), ДНК-лигазы и др. ДНК-пол
13. Понятие репликона. Конформационные переходы молекулы ДНК в районе старта репликации. Строение вилки репликации. Ведущая и отстающая нити, особенности их репликации. Фрагменты Оказаки. Синтез РНК-затравок (праймеров).
14. Репликация кольцевых молекул ДНК: образование θ -структуры, D-петли и репликация по типу катящегося кольца.
15. Репликация теломерных концов ДНК. Теломераза, особенности структурной организации и функционирования. Теория старения в связи с динамикой структуры теломерных участков.
16. Явление обратной транскрипции. Характеристика фермента ревертаза, осуществляющего обратную транскрипцию.
17. Репликативное метилирование ДНК.
18. Различные типы повреждений структуры ДНК и способы их устранения. Репаративный синтез ДНК. Эксцизионная репарация. Прямая репарация тиминового димера и метилированного гуанина. Пострепликативная репарация, включающая рекомбинацию. SOS-репарация.



19. Роль метилирования в репарации. Процессы рестрикции-модификации у прокариот. Эффективность репарационных систем. Болезни, обусловленные дефектами репарации
20. Молекулярные механизмы общей (гомологичной) рекомбинации. Ферменты, участвующие в общей рекомбинации. Модель рекомбинации с перекрещиванием цепей.
21. Структуры Холлидея и их разрешение с помощью ферментов. Сайтспецифическая рекомбинация и ее участие в хромосомных перестройках, экспрессии генов у фагов, интеграции фага лямбда, образовании генов иммуноглобулинов и рецепторов Т-клеток.
22. IS-элементы бактерий. Транспозоны бактерий и механизм их транслокации.
23. Основные типы мобильных генетических элементов эукариот: структура, гены и их продукты; механизмы перемещения.
24. Транскрипция ДНК у прокариот. Стадии транскрипционного цикла, составляющие элементы процесса. Особенности структуры РНК-полимеразы, σ – факторы, направление транскрипции.
25. Строение оперонов у прокариот. Области промотора, оператора, терминатора.
26. Негативная и позитивная регуляция транскрипции у прокариот на примере лактозного и триптофанового оперонов. Катаболитная репрессия, CAP-белок.
27. Явление аттенуации транскрипции на примере триптофанового оперона. Транскрипция у эукариот.
28. Структура эукариотического промотора. Типы РНК-полимераз у эукариот и синтезируемые ими РНК.
29. Факторы транскрипции. Медиаторный комплекс транскрипции. Энхансеры и сайленсеры.
30. ДНК-связывающие белки, участвующие в регуляции транскрипции: белки, содержащие гомеодомены, лейциновую «застежку», «цинковые пальцы». Особенности организации генов у прокариот и эукариот.
31. Механизмы регуляции экспрессии генов.
32. Строение мРНК у прокариот и эукариот. Процессинг и сплайсинг молекул РНК.
33. Особенности процессинга тРНК и рРНК у бактерий. Роль малых ядерных РНК и белковых факторов в сплайсинге.
34. Сплайсосома.
35. Расшифровка генетического кода. Основные свойства генетического кода.
36. Общая схема процесса трансляции и характеристика его отдельных элементов.
37. Строение тРНК: первичная, вторичная и третичная структура, роль модифицированных нуклеотидов.
38. Значимые для трансляции области. Аминоацилирование тРНК, его специфичность, аминоацил-тРНК-синтетазы.
39. Строение рибосом у про- и эукариот, их локализация в клетке. Рибосомные РНК, их виды. Субъединицы рибосом, их объединение в целую рибосому. А- и П-участки рибосом, их функции. Структурные превращения рибосом *in vitro*. Полирибосомы.
40. Этапы трансляции и их характеристика. Белковые факторы инициации, элонгации и терминации трансляции.
41. Химические реакции и общий энергетический баланс биосинтеза белка. Распад мРНК у прокариот и эукариот.
42. Различия процесса трансляции в клетках прокариотических и эукариотических организмов.



43. Ингибиторы трансляции у про- и эукариот и механизмы их действия. Посттрансляционная модификация полипептидных цепей.
44. Транспорт эукариотических белков в клеточные органеллы и через клеточную мембрану.
45. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.
46. Понятие о доменах и их функциональной роли.
47. Фолдинг белков – образование определенной третичной структуры. Факторы фолдинга: ферменты и шапероны. Рефолдинг белков.
48. Прионы.
49. Апоптоз - общая характеристика процесса. Пусковые факторы развития апоптоза. Характеристика каспаз. Взаимодействие Fas-рецептора и Fas-лиганда.
50. Молекулярные механизмы запрограммированной клеточной гибели: внутренний и внешний пути активации апоптоза.
51. Геном человека, основные черты организации. Полиморфные маркеры ДНК.
52. Принципы картирования генов наследственных болезней.
53. Прогрессирующая мышечная дистрофия – пример локализации гена на хромосоме.
54. Другие формы миодистрофии. Молекулярная диагностика. Генная и клеточная терапии.
55. Полиморфизм генов как инструмент изучения генофонда народонаселения во времени и пространстве.
56. Понятие биоинформатики. Роль биоинформатики в современной молекулярной генетике и биотехнологии.
57. Биологические системы с точки зрения биоинформатики.
58. Кодирование наследственной информации.
59. Базы данных по молекулярной биологии и генетике.
60. Информационный анализ последовательностей нуклеиновых кислот и белков.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Таблица 7.1.

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.

Таблица 7.2

Соответствие форм оценочных средств темам дисциплины

№ п/п	Тема	Форма оценочного средства
1.	Раздел 1. Цели и задачи молекулярной генетики	Реферат на тему: «История изученности молекулярной генетики».
2.	Раздел 2. Строение и химический состав нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности. Типы химических связей, участвующие в стабилизации спиральной структуры молекулы ДНК (ковалентные, гидрофобные, водородные). Стэкинг-взаимодействие.	Тесты. Вопросы для собеседования
3.	Раздел 3. Организм хозяина как среда обитания паразита. Жизненные циклы паразитов.	Реферат на тему: Трансмиссивные и природно-очаговые заболевания. Структура природного очага. Основные элементы природного очага: возбудитель, резервуар возбудителя, переносчик. Понятие об антропонозах и зоонозах. Принципы борьбы с паразитарными заболеваниями.
4.	Раздел 4. Нуклеосомное строение хроматина. Структурная организация хромосом. Ядерный матрикс. Строение и свойства РНК. Различные типы РНК. Особенности структуры мРНК, рРНК, тРНК, их функции и локализация в клетке.	Вопросы для собеседования.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины /модуля



8.1. Литература.

1. Адельшина, Г. А. Генетика в задачах. Учебное пособие / Г.А. Адельшина, Ф.К. Адельшин. - М.: Планета, 2015. - 176 с.
2. Асланиян, М. М. Генетика и происхождение пола / М.М. Асланиян, О.П. Солдатова. - М.: Авторская академия, КМК, 2010. - 116 с.
3. Ауэрбах, Ш. Генетика / Ш. Ауэрбах. - М.: Атомиздат, **1994**. - 280 с.
4. Ауэрбах, Ш. Генетика / Ш. Ауэрбах. - М.: Атомиздат, **2012**. - 320 с.
5. Вселенский, Е. Н. Вселенские матрицы. Космическая генетика: ДНК сверхспособности, гениальности и бессмертия. Том 2 / Е.Н. Вселенский, Л.А. Вселенская. - М.: МОО МЦКР, 2004. - 320 с.
6. Генетика бронхолегочных заболеваний. - М.: Атмосфера, 2010. - 160 с.
7. Генетика и селекция растений на Дону / ред. В.Г. Картамышева. - М.: Ростов-на-Дону. Изд-во Ростовского университета; Издание 2-е, 1995. - 160 с.
8. Гнатик, Е. Н. Генетика человека. Былое и грядущее / Е.Н. Гнатик. - М.: ЛКИ, 2010. - 280 с.
9. Дубинин, Н. П. Генетика / Н.П. Дубинин. - М.: Штиинца, 1985. - 536 с.
10. Дубинин, Н.П. Генетика - страницы истории / Н.П. Дубинин. - М.: Штиинца, 1990. - 400 с.
11. Ефремова, В. В. Генетика / В.В. Ефремова, Ю.Т. Аистова. - М.: Феникс, 2010. - 256 с.
12. Жученко, А. А. Генетика томатов / А.А. Жученко. - М.: Штиинца, **1980**. - 665 с.
13. Иванов, В.И. Генетика / В.И. Иванов, др.. - М.: Академкнига, 2006. - 640 с.
14. Киселева, З.С. Генетика / З.С. Киселева, А.Н. Мягкова. - М.: **Мир**, 1983. - 175 с.
15. Козлов, Ю. Н. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных: моногр. / Ю.Н. Козлов, Н.М. Костомахин. - М.: КолосС, 2009. - 264 с.
16. Курчанов, Н. А. Генетика человека с основами общей генетики / Н.А. Курчанов. - М.: СпецЛит, 2009. - 192 с.
17. Лильин, Е.Т. Генетика для врачей / Е.Т. Лильин, Е.А. Богомазов, П.Б. Гофман-Кадошников. - М.: **СПб. [и др.] : Питер**, 1990. - 256 с.
18. Лобашев, М. Е. Генетика / М.Е. Лобашев. - М.: Издательство Ленинградского Государственного Университета им. А. А. Жданова, **2002**. - 752 с.
19. Никольский, В. И. Генетика / В.И. Никольский. - М.: Академия, 2010. - 256 с.
20. Пехов, А. П. Биология и общая генетика / А.П. Пехов. - М.: Издательство Российского Университета дружбы народов, 1994. - 440 с.

8.2. Интернет ресурсы

Информационное обеспечение:

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

www.iprboorshop.ru

<http://fizrast.ru/sitemap.html>

<http://www.don-agro.ru>

<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>

<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru>

Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

MedUniver Библиотека. - Режим доступа: <http://meduniver.com/Medical/Book/115.html>;



Гильдия экологов. Вместе во имя будущего. - Режим доступа:

<http://www.ecoguild.ru/library.html>;

Электронная библиотека.- Режим доступа: <http://nrc.edu.ru/est/pos/>;

ЕсоKub Вся экология и не только - Режим доступа: <http://ecokub.ru/load/7>;

Библиотека Гумер. – Режим доступа: <http://www.gumer.info/>.

<http://www.dlib.eastview.com> Электронная библиотека EastView

<http://www.window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

<http://www.vak.ed.gov.ru> Сайт высшей аттестационной комиссии.

<http://www.biblioclub.ru> «Электронная библиотечная система Университетская библиотека ONLINE»

<http://diss.rsl.ru> Электронная Библиотека Диссертаций Российской государственной библиотеки ЭБД РГБ.

www.iqlib.ru Электронная библиотека образовательных и научных изданий Iqlib.

<http://www.cir.ru> Университетская информационная система Россия. УИС РОССИЯ.

www.public.ru Интернет-библиотека СМИ [Public.ru](http://www.Public.ru).

8.4 Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГУ

1.1. Microsoft Windows 7

1.2. Microsoft Office 2007

1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”

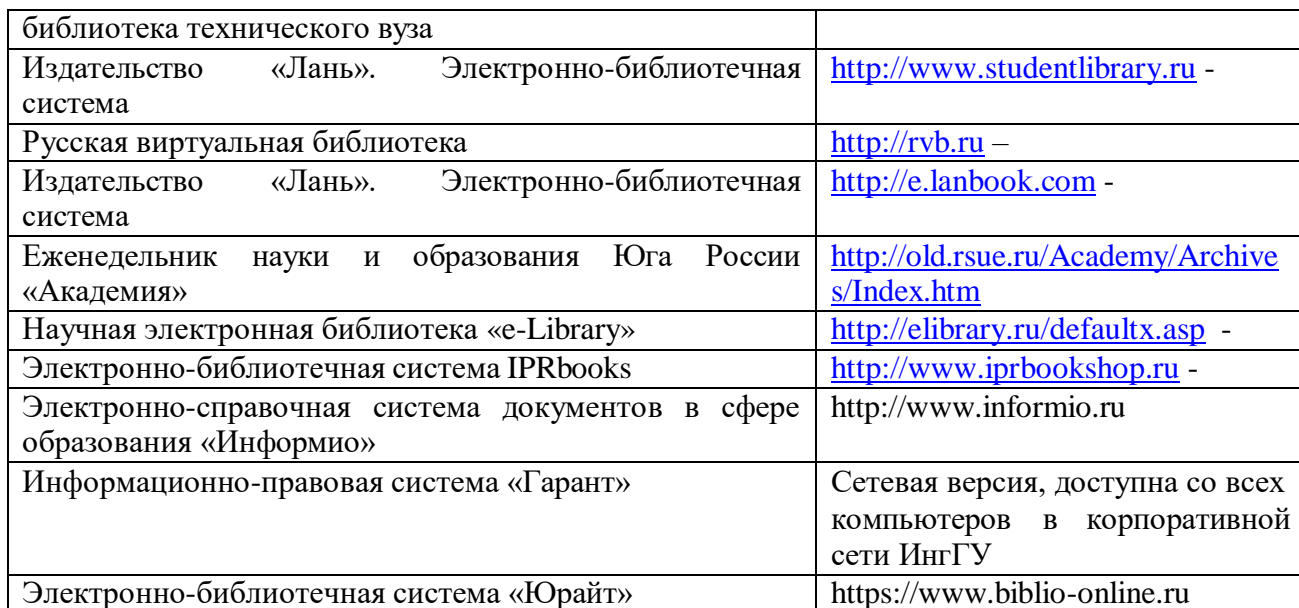
1.4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security

1.5. Справочно-правовая система “Гарант

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 8.4.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная	http://polpred.com/news



Рекомендуется активная работа на лабораторных занятиях, освоение основной проблематики дисциплины, участие в выполнении письменных домашних / аудиторных работ. Для более продуктивной самостоятельной работы по дисциплине могут использоваться консультации преподавателя.

Для проведения дисциплины «Генная инженерия» студент обеспечен всей необходимой учебно-методической литературой и доступом к программному обеспечению и интернет ресурсам. Вся необходимая учебно-методическая литература имеется в библиотеке студенческого абонементa, зональной научной библиотеке, библиотеках кафедры и преподавателя дисциплины. Доступ к интернет-ресурсам осуществляется через интернет-класс факультета, зональной научной библиотеки и локальной компьютерной сети факультета.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№	Название отдельной темы дисциплины (практического занятия или лабораторной работы), в которой используется ИТ	Перечень применяемой ИТ или ее частей	Цель применения
---	---	---------------------------------------	-----------------



1	Белки непосредственные продукты и реализаторы генетической информации. Молекулярная организация и функция белков как субстрата жизни. Биологическая роль полисахаридов, АТФ в биоэнергетике.	Компьютерные технологии, Интернет, «Электронная библиотечная система Университетская библиотека ONLINE» http://www.biblioclub.ru Презентация Microsoft PowerPoint.	Овладение практическими навыками перевода биологических терминов.
2	Клеточный уровень организации живого. Клетка - элементарная генетическая и структурно - функциональная единица многоклеточных организмов. Клеточная теория. Прокариотические и эукариотические клетки и их характеристика	Компьютерные технологии, Интернет, «Электронная библиотечная система Университетская библиотека ONLINE» http://www.biblioclub.ru Презентация Microsoft PowerPoint	Овладение практическими навыками анализа биологических терминов

11. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Для обеспечения доступа к современным профессиональным базам данных имеются учебные аудитории, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура, проектор, доступ к сети Интернет.

Таблица 11.1.

Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем дисциплины
1.	Лаборатория молекулярной генетики кабинет №403	1-13
2.	Проекторная установка «Квадра» 250X, 3М (1 шт.)	1-13
3.	Компьютеры (2 шт.)	4-8
4.	Микроскопы бинокулярные Микромед 1 вар. 2-20 (6 шт.)	4-8
5.	Электронные лабораторные весы CASMWP-300H	2,3
6.	Лабораторная посуда (предметные и покровные стекла, препаровальные иглы и др.)	4-8,13



Рабочая программа дисциплины «Генная инженерия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01. Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934.

Программу составила:

Д.б.н., профессор кафедры биологии А.М. Плиева
(должность, Ф.И.О.)

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