



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

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по учебной работе

Ф.Д. Кодзоева

«30» июня 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ДВ.03.01 «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА»**

Направление подготовки (магистратура)

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль подготовки)

**Общая биология**

Квалификация выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

г. Магас, 2022



### 1. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Молекулярная генетика» 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.

### 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 «Молекулярная генетика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

**Таблица 2.1.**

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

**Связь дисциплины «Молекулярная генетика» со смежными дисциплинами**

**Таблица 2.3.**

Код дисциплин	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Молекулярная генетика»	Семестр
Б1.В.05	Экологическая генетика	2
Б1.В.ДВ.03.02	Генетический анализ	1

### 3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Современные проблемы 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:
<b>Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>		
<b>УК-1.</b>	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p><b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</p> <p><b>УК-1.2.</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;</p> <p><b>УК-1.3.</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;</p> <p><b>УК-1.4.</b> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов;</p> <p><b>УК-1.5.</b> Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>		
<b>ОПК-1.</b>	Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.	<p><b>ОПК-1.1.</b> Знает представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области профессиональной деятельности;</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Умеет анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в сфере профессиональной деятельности; способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Владеет опытом планирования научных исследований и практических разработок в сфере профессиональной деятельности и навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений</p>



	<p>Способен творчески использовать профессиональные знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Знает теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Умеет творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования решений путем интеграции различных методических подходов.</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Владеет навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений.</p>
ОПК-4.	<p>Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности.</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Знает теоретические основы, методы и нормативную документацию в области биологической и экологической экспертизы, особенности обследования и оценки экологического состояния территорий и акваторий, методы тестирования эффективности и биобезопасности продуктов технологических производств;</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Умеет применять профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов биологических исследований, и экологической экспертизы;</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Владеет опытом планирования биологических экологических исследований на основе анализа имеющихся фактических данных.</p>
ОПК-8.	<p>Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>ОПК-8.1.</b> Знает типы современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований и методологию научных и прикладных исследований в области профессиональной деятельности;</p> <p><b>ОПК-8.2.</b> Умеет использовать современную аппаратуру для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;</p> <p><b>ОПК-8.3.</b> Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-способностью творчески модифицировать технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.</li> </ul>
<p><b>Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b></p>		



	Способен творчески использовать научной производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;	<p><b>ПК-1.1.</b> Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные и прикладные разделы дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры;</li> </ul> <p><b>и ПК-1.2.</b> Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знание базовых основ дисциплин программы магистратуры;</li> </ul> <p><b>ПК-1.3.</b> Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и средствами использования в научной и производственно-технологической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин программы магистратуры.</li> </ul>
<b>ПК-3.</b>	Способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры);	<p><b>ПК-3.1.</b> Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований;</li> </ul> <p><b>и ПК-3.2.</b> Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы в соответствии с направленностью программы магистратуры;</li> </ul> <p><b>ПК-3.3.</b> Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и средствами выполнения экологических исследований, навыками использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов в соответствии с направленностью программы магистратуры.</li> </ul>

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

В данном разделе приведен объем дисциплины (модуля) «Молекулярная генетика» 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	1 семестр
	Очно
Общая трудоемкость дисциплины	144
Аудиторные занятия	48
Лекции	32
Практические занятия (ПЗ)	16
Контроль самостоятельной работы (КСР)	27
Самостоятельная работа	69

### 3.2. Содержание дисциплины.

**Таблица 4.2.**

№ п/п	Тема и содержание	Вид занятий, кол-во часов			Наглядные пособия	Лит-ра
		Лекции	Практич. (лаборат)	Семин.		
1.	<b>Введение.</b> Предмет и задачи молекулярной генетики. История ее развития и основные достижения.	4	2		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,7



2.	<p>Строение и химический состав нуклеиновых кислот.</p> <p>Принцип комплементарности. Типы химических связей, участвующие в стабилизации спиральной структуры молекулы ДНК (ковалентные, гидрофобные, водородные). Стэкинг-взаимодействие.</p>	4	2		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,7
3.	<p>Гипохромный и гиперхромный эффекты. Плавление ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот и ее использование в молекулярной биологии.</p> <p>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</p>	4	2		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 2,3,8
4.	<p>Нуклеосомное строение хроматина. Структурная организация хромосом. Ядерный матрикс.</p> <p>Строение и свойства РНК. Различные типы РНК. Особенности структуры мРНК, рРНК, тРНК, их функции и локализация в клетке.</p>	6	2		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.	4	4		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,6,7
6.	Репарация ДНК. Типы репарации. Эффективность репарационных систем. Болезни, обусловленные дефектами репарации.	5	2		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 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.	5	2		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,6,7,8
	Всего	32	16			





## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение курса осуществляется на практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работы 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 6.1.

### Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине

№ п.п.	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудит. Часов (из учебного плана)
1	<b>Введение.</b> 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	4
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	Лекция с	4



	Репликация 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.	презентацией	
6	Репарация ДНК. Типы репарации. Эффективность репарационных систем. Болезни, обусловленные дефектами репарации.	Лекция с презентацией	5
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 репликаона. 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  $\theta$ -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,  $\sigma$  – 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 прокариот 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.	<b>Раздел 1.</b> Цели и задачи молекулярной генетики	Реферат на тему: «История изученности молекулярной генетики».
2.	<b>Раздел 2.</b> 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.	<b>Раздел 3.</b> 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.	<b>Раздел 4.</b> 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. Асланян, М. М. Генетика и происхождение пола / М.М. Асланян, 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://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](http://www.iqlib.ru) Электронная библиотека образовательных и научных изданий Iqlib.  
<http://www.cir.ru> Университетская информационная система Россия. УИС РОССИЯ.  
[www.public.ru](http://www.public.ru) Интернет-библиотека СМИ [Public.ru](http://www.public.ru).

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:**

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.

#### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

Для проведения дисциплины «Молекулярная генетика» студент обеспечен всей необходимой учебно-методической литературой и доступом к программному обеспечению и интернет ресурсам. Вся необходимая учебно-методическая литература имеется в библиотеке студенческого абонемент, 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.

**Таблица 10.1**

#### **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



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

## 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**

<b>№ п/п</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>Нумерация разделов/тем дисциплины</b>
1.	Лаборатория молекулярной генетики кабинет №403	1-13
2.	Проекционная установка «Квадра» 250X, 3М (1 шт.)	1-13
3.	Компьютеры (2 шт.)	4-8
4.	Микроскопы биноккулярные 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 «Молекулярная генетика» 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 «16» июня 2022 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом химико-биологического  
факультета/института  
Протокол № 10 от «21» июня 2022 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета  
Протокол № 10 от «29» июня 2022г.