

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет естественно-технологический

Кафедра биологии, географии и методик обучения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Молекулярная биология**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология. Химия

Форма обучения: очная

Разработчик: кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, географии и методик обучения Маскаева Т. А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11 от 23.05.2019 года

Зав. кафедрой  Маскаева Т. А.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии, географии и методик обучения, протокол № 1 от 31.08.2020 года.

Зав. кафедрой  Маскаева Т. А.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – обеспечить готовность студентов к использованию научных знаний из области молекулярной биологии, специальных умений и ценностных отношений в предстоящей профессиональной педагогической деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания об основных закономерностях хранения, передачи и реализации наследственной информации на молекулярном уровне в клетке и природе в целом, методах познания материальных основ наследственности и изменчивости на молекулярном уровне;
- сформировать интегрированные и специальные умения в процессе изучения теоретического материала и выполнения лабораторного эксперимента с учетом особенностей общего биологического образования;
- обеспечить овладение методами познания объектов молекулярной биологии, способами анализа молекулярных явлений для решения задач теоретического и прикладного характера с учетом возрастных особенностей обучающихся общеобразовательной школы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.23 «Молекулярная биология» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 10 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание школьного курса биологии, дисциплин "Биохимия", "Генетика".

Изучению дисциплины К.М.23 «Молекулярная биология» предшествует освоение дисциплин (практик):

К.М.20 Биохимия;

К.М.21 Генетика.

Освоение дисциплины К.М.23 «Молекулярная биология» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б3.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Молекулярная биология», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования)..

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования педагогической деятельности	
ПК-11.1. Осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и	знать: - основные методы исследования в молекулярной биологии; - процедуру организации и проведения учебного исследования в области молекулярной биологии.

навыков в соответствии со спецификой разделов биологии	уметь: - организовывать учебно-исследовательскую деятельность с использованием соответствующего лабораторного оборудования с учетом возрастных особенностей обучающихся. владеть: - способами анализа и интерпретации результатов учебного исследования обучающегося по генетике и их грамотно презентовать.
ПК-12. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	
педагогический деятельность	
ПК-12.2 Выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма	знать: - преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС ООО в части биология по аспектам: 1) термины и понятия молекулярной биологии; 2) ценности познания молекулярной биологии; основные методы исследования; современные достижения молекулярной биологии. уметь: - использовать приобретенные знания для достижения планируемых результатов биологического образования. владеть: - способами решения задач по молекулярной биологии теоретического и прикладного характера.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Десятый семестр
Контактная работа (всего)	48	48
Лекции	24	24
Лабораторные занятия	24	24
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Вид промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздела 1. Молекулярная биология белков, нуклеиновых кислот

Введение. История возникновения и развития молекулярной биологии. Предмет и задачи молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии. Основной постулат молекулярной биологии. Белки: структура и функции. Уровни организации белков. Фолдинг белков. Стадии фолдинга белков. Шапероны. Распад белков. Структура нуклеиновых кислот: ДНК и РНК. Виды РНК. Структура мРНК. Структура тРНК. Структура рРНК. Геном эукариот. Структура эукариотических генов. Гены, кодирующие белки. Гены гистонов. Гены рРНК и тРНК. Последовательности нуклеотидов генома эукариот. Геном прокариот,

вирусов и фагов. Плазмиды. Подвижные генетические элементы. Структура генов прокариот. Опероны.

Раздел 2. Этапы экспрессии генов. Апоптоз и некроз

Репликация ДНК. Схема репликации у эукариот. Схема репликации у прокариот. Транскрипция ДНК у про- и эукариот. Отличия транскрипции от репликации. Механизм транскрипции. Продукты транскрипции. Процессинг РНК про- и эукариот. Схема процессинга. Механизм сплайсинга. Биосинтез белка. Генетический код, его свойства. Этапы трансляции, ее регуляция. Репарация ДНК. Типы повреждений ДНК. Апоптоз и некроз. Методы генетической инженерии.

5.2. Содержание дисциплины:

Лекции (24 ч.)

Раздел 1. Молекулярная биология белков, нуклеиновых кислот (12 ч.)

Тема 1-2. Введение. Белки. (4 ч.)

Введение. История возникновения и развития молекулярной биологии. Белки: структура и функции. Предмет и задачи молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии. История возникновения и развития молекулярной биологии. Основной постулат молекулярной биологии. Аминокислотный состав белков. Функции. Уровни организации белков. Фолдинг белков. Стадии фолдинга белков. Шапероны. Распад белков.

Тема 3-4. Структура нуклеиновых кислот: ДНК и РНК. (4 ч.)

Структура нуклеиновых кислот: ДНК и РНК. Гистоны и организация ДНК в хромосомах. Структура ДНК в хромосомах. Полиморфизм ДНК. Сверхспирализация ДНК. Структура РНК. Виды РНК. Структура мРНК. Структура тРНК. Структура рРНК.

Тема 5. Геном эукариот. (2 ч.)

Геном эукариот. Структура эукариотических генов. Гены, кодирующие белки. Гены гистонов. Гены рРНК и тРНК. Последовательности нуклеотидов генома эукариот. Особенности генома эукариот. Программа Геном человека.

Тема 6. Геном прокариот, вирусов и фагов. (2 ч.)

Геном прокариот, вирусов и фагов. Особенности генома прокариот. Плазмиды. Подвижные генетические элементы. Структура генов прокариот. Опероны. Геном вирусов. Геном фагов.

Раздел 2. Этапы экспрессии генов. Апоптоз и некроз (12 ч.)

Тема 7. Репликация ДНК. (2 ч.)

Основные принципы репликации. Особенности механизма репликации ДНК. Схема репликации у эукариот. Схема репликации у прокариот.

Тема 8. Транскрипция ДНК у про- и эукариот. (2 ч.)

Принципы транскрипции ДНК. Отличия транскрипции от репликации. Механизм транскрипции. Продукты транскрипции.

Тема 9. Процессинг РНК про- и эукариот. (2 ч.)

Схема процессинга. Механизм сплайсинга. Механизм сплайсинга. Процессинг у прокариот.

Тема 10. Биосинтез белка. (2 ч.)

Генетический код, его свойства. Строение рибосом. Инициация трансляции. Элонгация. Терминация.

Тема 11-12. Репарация ДНК. Апоптоз и некроз. (4 ч.)

Повреждения ДНК. Репарация ДНК, типы. Апоптоз. Морфологическая картина апоптоза. Некроз. Отличия апоптоза от некроза. Молекулярный механизм апоптоза. Онкогенез. Онкогены.

5.3. Содержание дисциплины:

Лабораторные (24 ч.)

Раздел 1. Молекулярная биология белков, нуклеиновых кислот (14 ч.)

Тема 1. Методы молекулярной биологии (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Микроскопия.
2. Рентгеноструктурный анализ.
3. Метод радиоактивных изотопов.
4. Ультрацентрифугирование (седиментационный анализ).
5. Хроматография.
6. Электрофорез.
7. Изоэлектрофокусирование.
8. Двумерный электрофорез.
9. Культура клеток.
10. Метод бесклеточных систем.
11. Метод моноклональных антител.

Тема 2. Белки и их функции (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Функции белков.
2. Аминокислотный состав белков.
3. Структурная организация белков.
4. Свойства белков.
5. Фолдинг белков. Шапероны.

Тема 3. Нуклеиновые кислоты (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. История открытия и изучения нуклеиновых кислот
2. Компоненты нуклеиновых кислот.
3. Структура и функции ДНК.
4. Сверхспирализация ДНК.
5. Структура и функции РНК.
6. Виды РНК.
7. Решение задач.

Тема 4. Структура геном вирусов и фагов. Геном прокариот (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности генома вирусов и фагов.
2. ДНК-содержащие вирусы
3. РНК-содержащие вирусы.
4. Вирус иммунодефицита человека.
1. Общая характеристика генома прокариот.
2. Структура генома прокариот.
3. Структура генов прокариот.
4. Плазмиды.
5. Мобильные генетические элементы.
6. Опероны.

Тема 5. Геном эукариот (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Геном эукариот: общие сведения.
2. Последовательности нуклеотидов генома эукариот.
3. Структура эукариотических генов.
4. Особенности генома человека.
5. Геном митохондрий.
6. Геном пластид.

Тема 6. Межмолекулярные взаимодействия (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Белково-нуклеиновые взаимодействия.
2. Белок-белковые взаимодействия.
3. Сигнализация.
4. Теломераза и старение.

Тема 7. Контрольная работа по разделу 1. (2 ч.)

Раздел 2 Этапы экспрессии генов. Апоптоз и некроз (10 ч.)

Тема 8. Репликация ДНК (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности репликации ДНК.
2. Характеристика ферментов.
3. Этапы репликации.

Тема 9. Транскрипция ДНК. Процессинг РНК (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Принципы транскрипции. Отличие транскрипции от репликации.
2. Характеристика ферментов.
3. Стадии транскрипции.
4. Обратная транскрипция.
5. Продукты транскрипции.
6. Кэпирование.
7. Полиаденилирование.
8. Сплайсинг.
9. Особенности процессинга тРНК и рРНК у прокариот и эукариот.

Тема 10. Трансляция. Посттрансляционные изменения белков (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Свойства генетического кода.
2. Строение рибосом.
3. Механизм трансляции.
4. Посттрансляционные изменения белков.

Тема 11. Репарация ДНК. Апоптоз и некроз (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Возможные повреждения ДНК.
2. Репарация ДНК, типы.
3. Факторы апоптоза. Характерные признаки апоптоза.
4. Молекулярные механизмы апоптоза.
5. Факторы некроза. Морфологические признаки некроза.
6. Механизм некроза.
7. Отличия апоптоза и некроза.
8. Онкогенез.
9. Онкогены.

Тема 12. Контрольная работа по разделу 2. (2 ч.)

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Десятый семестр (60 ч.)

Раздел 1. Молекулярная биология белков, нуклеиновых кислот (30 ч.)

Вид СРС: Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Гемоглобин крови человека содержит 0,34 % железа. Вычислите минимальную молекулярную массу гемоглобина.
2. Альбумин сыворотки крови человека имеет молекулярную массу 68 400. Определите количество аминокислотных остатков в молекуле этого белка.

3. Белок содержит 0,5 глицина. Чему равна минимальная молекулярная масса этого белка, если $M_{\text{глицина}} = 75,1$? Сколько аминокислотных остатков в этом белке?

4. При некоторых заболеваниях у больного повышается температура тела, что рассматривают как защитную реакцию организма. Однако высокие температуры губительны для белков организма. Объясните, почему при температуре выше 40°C нарушается функция белков и возникает угроза для жизни человека. Для этого вспомните: а) строение белков и связи, удерживающие его структуру в нативной конформации; б) как меняется структура и функция белков при повышении температуры?

5. Фрагмент молекулы ДНК состоит из 6000 нуклеотидов. Определите длину данного фрагмента ДНК.

6. Фрагмент молекулы ДНК состоит из 3000 нуклеотидов, из них цитидиловых нуклеотидов 650. Определите длину данного фрагмента и количество адениловых, тимидиловых и гуаниловых нуклеотидов.

7. Фрагмент молекулы ДНК состоит из 950 пар нуклеотидов, из них адениловых нуклеотидов 340. Определите длину данного фрагмента и количество гуаниловых, тимидиловых и цитидиловых нуклеотидов.

8. Определите количество водородных связей во фрагменте ДНК – ТЦГАГТА-ЦЦТАТГАТЦЦЦ.

9. Молекула ДНК состоит из 4000 нуклеотидов. Определите число полных спиральных витков в данной молекуле.

10. Длина участка молекулы ДНК составляет 850 нм. Определите количество нуклеотидов в одной цепи ДНК.

11. В молекуле ДНК 28 % тимидиловых нуклеотидов. Определите количество адениловых нуклеотидов.

12. Фрагмент молекулы ДНК состоит из 1000 нуклеотидов, из них адениловых нуклеотидов 23 %. Определите количество гуаниловых, тимидиловых и цитидиловых нуклеотидов.

13. Определите молекулярную массу фрагмента ДНК, если он состоит из 900 нуклеотидов.

14. Назовите и изобразите в виде рисунков разнообразие форм структуры ДНК- и РНК-геномов вирусов.

15. Составьте общую схему функциональной организации вирусных геномов.

16. Изучается работа оперона бактерий. Произошло освобождение гена оператора от белка-репрессора. Какой процесс после этого начинается?

17. В последнее время установлено у эукариот наличие в молекуле ДНК нуклеотидных последовательностей, которые увеличивают скорость транскрипции. Как называются эти активаторы транскрипции: а) экзоны; б) траспозоны; в) энхансеры; г) интроны; д) кодоны?

18. Одним из главных условий жизни есть постоянные превращения химических веществ – метаболизм, который регулируется количественным составом и активностью ферментов. Какие молекулярные структуры контролируют синтез этих белков-ферментов: а) структурные гены; б) гены-регуляторы; в) коастеры генов; г) тамдемные гены; д) гены сателлитной ДНК?

Раздел 2. Этапы экспрессии генов. Апоптоз и некроз (30 ч.)

Вид СРС: Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Фрагмент ДНК имеет следующий состав нуклеотидов:

АТГЦЦГТГЦ

ТАЦГГЦАЦГ

Напишите состав нуклеотидов дочерних цепей, образовавшихся в процессе репликации данного фрагмента. Укажите старые и новые нуклеотидные цепи.

2. В каком виде, и каких органоидах хранится информация о белках в клетках эукариот?
3. Какой фермент отвечает за образование комплементарной цепи ДНК?
4. Что является матрицей при удвоении ДНК?
5. В молекуле ДНК миллион нуклеотидов. Сколько нуклеотидов потребуется при репликации (удвоении) ДНК?
6. Одна из цепей фрагмента ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: 3'...АТТГГЦАТГ...5' Напишите последовательность комплементарной цепи, укажите 3'- и 5'- концы.
7. Фрагмент ДНК содержит 2 000 000 нуклеотидов. В одной цепи нуклеотидов количество А-нуклеотидов 30 %, Г – 20 %, Ц-нуклеотидов 40 %. Сколько каких нуклеотидов потребуется при репликации данного фрагмента?
8. Участок одной цепи молекулы ДНК имеет следующее строение А-Ц-Ц-Т-А-Г-Т-Ц-Ц-А-А-Г-Г-А-Т. Достройте вторую цепь ДНК. Покажите, как произойдет репликация ДНК. Какое количество водородных связей удерживают данный участок молекулы ДНК?
9. Выберите правильные утверждения:
 - а) Направление движения РНК-полимеразы зависит от связывания с промотом, а выбор матричной цепи – от дополнительных белковых факторов.
 - б) В любом месте двойной спирали ДНК только одна цепь ДНК обычно используется как матрица.
 - в) В клетках бактерий транскрипцию РНК всех классов осуществляет РНК-полимераза одного типа, тогда как в клетках эукариот используются три разных типа РНК-полимераз.
10. Запишите транскрипцию цепи ДНК АГА–ТАТ–ТГТ–ТЦТ.
11. Запишите обратную транскрипцию цепи РНК ГЦГ–АЦА–УУУ–УЦГ–ЦГУ–АГУ–АГА.
12. Фрагмент и-РНК имеет следующую последовательность нуклеотидов УГАГЦАУЦАГАЦУГУ. Определите последовательность нуклеотидов фрагмента молекулы ДНК с которой транскрибирован данный фрагмент и-РНК.
13. Фрагмент и-РНК имеет следующую последовательность нуклеотидов УА-УЦГАГУЦАЦГЦ. Определите последовательность нуклеотидов и число водородных связей во фрагменте молекулы ДНК с которой транскрибирован данный фрагмент и-РНК.
14. Одна нить молекулы ДНК, выделенной из бактерии *E. coli*, имеет последовательность 5'-GTAGCCTACCCATAGG-3'. Какова будет последовательность мРНК, транскрибируемой с этой молекулы ДНК?
15. При сплайсинге эукариотической мРНК произошло ошибочное удаление вместе с интроном двух нуклеотидов одного из экзонов внутри гена. К каким последствиям это приведет на уровне молекулы соответствующего белка?
16. Участок молекулы белка имеет следующую последовательность аминокислот: серин-глутамин-аспаригин-триптофан. Определите возможные последовательности нуклеотидов в молекуле и-РНК.
17. Фрагмент молекулы и-РНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: УГЦААГЦУГУУУАУА. Определите последовательность аминокислот в молекуле белка.
18. Фрагмент молекулы и-РНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГЦАУГУАГЦААГЦГЦ. Определите последовательность аминокислот в молекуле белка и её молекулярную массу.
19. В последнее время все большее число молодежи посещает солярии, аргументируя свои действия тем, что солнечный свет полезен для здоровья. Многие из них даже не догадываются, к каким последствиям может привести УФО при чрезмерном увлечении солнечными ваннами. Укажите, какие повреждения в ДНК фибробластов кожи может вызывать УФ-облучение и как они устраняются в норме. Для этого:

- а) напишите схему процесса, который обеспечивает восстановление нативной структуры ДНК;
- б) назовите заболевания, которые могут возникнуть у пациентов с недостаточностью ферментов этого процесса.

7. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства по дисциплине

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-технологический модуль	ПК-11.
2	Учебно-исследовательский модуль	ПК-11.
3	Предметно-методический модуль	ПК-11, ПК-12.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.1 Осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.			
Не способен осуществлять различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.	В целом успешно, но бессистемно осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.	В целом успешно, но с отдельными недочетами осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.	Способен в полном объеме осуществлять различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций			
ПК-12.2 Выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.			
Не способен выделять и анализировать клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство	В целом успешно, но бессистемно выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечи-	В целом успешно, но с отдельными недочетами выделяет и анализирует клеточные и молекулярные меха-	Способен в полном объеме выделять и анализировать клеточные и молекулярные механизмы, обеспечиваю-

физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.	вающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.	низмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.	щие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.
--	--	---	---

Уровни сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	90 – 100%
Базовый	зачтено	76 – 89%
Пороговый	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	Не зачтено	Ниже 60%

8.3. Вопросы для промежуточной аттестации

Десятый семестр (Зачет, ПК-11.1, ПК-12.2)

- Охарактеризуйте предмет и задачи молекулярной биологии, связь с другими науками.
- Назовите и охарактеризуйте физические методы молекулярной биологии.
- Назовите и охарактеризуйте химические методы молекулярной биологии.
- Назовите и охарактеризуйте биологические и биохимические методы молекулярной биологии.
- Охарактеризуйте понятие полимеразная цепная реакция: стадии, применение.
- Охарактеризуйте основные этапы истории возникновения и развития молекулярной биологии.
- Охарактеризуйте основной постулат молекулярной биологии.
- Назовите аминокислотный состав и функции белков. Охарактеризуйте первичную структуру белка.
- Охарактеризуйте вторичную и сверхвторичную структуры белка. Домены: структура и функции.
- Охарактеризуйте третичную структуру белка. Дайте определение понятиям: денатурация и ренатурация белков. Охарактеризуйте четвертичную структуру белка.
- Охарактеризуйте фолдинг белков, стадии фолдинга. Шапероны: структура и функции. Распад белков.
- Охарактеризуйте первичную и вторичную структуры ДНК (модель Уотсона-Крика). Правила Чаргаффа и принцип комплементарности азотистых оснований. Возможные конформации ДНК: А, В и Z формы.
- Охарактеризуйте сверхспирализацию ДНК. Топоизомеразы.
- Охарактеризуйте структуру РНК. Функции.
- Назовите виды РНК. Охарактеризуйте малые ядерные и малые цитоплазматические РНК.

16. Охарактеризуйте структуру и функции мРНК.
17. Охарактеризуйте структуру и функции тРНК.
18. Охарактеризуйте структуру и функции рРНК.
19. Охарактеризуйте концепцию «Мир РНК».
20. Охарактеризуйте особенности генома эукариот.
21. Охарактеризуйте структуру эукариотических генов.
22. Назовите гены, кодирующие белки. Охарактеризуйте гены гистонов.
23. Охарактеризуйте гены рРНК и тРНК.
24. Охарактеризуйте последовательности нуклеотидов генома эукариот.
25. Охарактеризуйте онкогены и антионкогены.
26. Охарактеризуйте программу «Геном человека». Изобразите схематично и охарактеризуйте структуру генома человека.
27. Охарактеризуйте геномы митохондрий. Репликация и полиморфизм митохондриальной ДНК.
28. Охарактеризуйте ДНК хлоропластов. Происхождение ДНК органелл.
29. Назовите особенности генома прокариот.
30. Охарактеризуйте подвижные генетические элементы прокариотического генома.
31. Охарактеризуйте структуру генов прокариот.
32. Охарактеризуйте строение оперона бактерий и его типы.
33. Охарактеризуйте работу лактозного оперона.
34. Охарактеризуйте работу триптофанового оперона.
35. Назовите особенности генома вирусов.
36. Охарактеризуйте ДНК- и РНК-содержащие вирусы.
37. Охарактеризуйте структуру и цикл развития вируса иммунодефицита человека.
38. Охарактеризуйте основные принципы репликации ДНК.
39. Охарактеризуйте особенности механизма репликации ДНК.
40. Назовите особенности репликации ДНК у прокариот.
41. Охарактеризуйте репликацию ДНК у эукариот.
42. Назовите принципы транскрипции. Назовите отличия транскрипции от репликации.
43. Охарактеризуйте механизм транскрипции. Регуляция транскрипции.
44. Назовите продукты транскрипции у эукариот и прокариот.
45. Охарактеризуйте механизм процессинга.
46. Охарактеризуйте процессинг тРНК и рРНК у эукариот.
47. Охарактеризуйте механизм сплайсинга. Альтернативный сплайсинг.
48. Охарактеризуйте генетический код, его свойства.
49. Охарактеризуйте этапы трансляции.
50. Охарактеризуйте понятие репарация ДНК и её виды.
51. Назовите причины апоптоза и охарактеризуйте данное понятие. Назовите основные отличия апоптоза от некроза.
52. Охарактеризуйте молекулярные механизмы апоптоза.
53. Охарактеризуйте следующие методы генетической инженерии: рестрикция ДНК, гибридизация нуклеиновых кислот, клонирование ДНК.
54. Охарактеризуйте следующие методы генетической инженерии: химический синтез гена, получение биологически активных соединений, получение трансгенных растений.
55. Охарактеризуйте межмолекулярные взаимодействия: белок-белковые взаимодействия, белково-нуклеиновые взаимодействия, белково-липидные взаимодействия.
56. Назовите основные типы межклеточной химической сигнализации и охарактеризуйте.
57. Охарактеризуйте метилирование ДНК. Охарактеризуйте теломерные последо-

вательности ДНК.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Контекстная учебная задача, проблемная ситуация, ситуационная задача, кейсовое задание

При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
- грамотное использование основной и дополнительной литературы;
- умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Молекулярная биология: учебное пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н. Д. Чегодаева; Морд. Гос. пед ин-т. Саранск, 2013. – 158 с.
2. Коничев, А. С. Молекулярная биология [Текст] : учеб. для студентов учреждений высш. пед. проф. образования / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2012. - 400 с.
3. Молекулярная биология: лабораторный практикум / О.С. Корнеева, В.Н. Калаев, М.С. Нечаева, О.Ю. Гойкалова ; науч. ред. О.С. Корнеева ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. – 52 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336018> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-106-5. – Текст : электронный.
4. Жукова, А.Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 269 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9674-3. – DOI 10.23681/488606. – Текст : электронный.
5. Прошкина, Е. Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки : учебное пособие для вузов / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юранева, А. А. Москалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 101 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08502-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441651>

Дополнительная литература

1. Уотсон, Д. Молекулярная биология гена : перев. с англ. / Д. Уотсон; под ред. В. А. Энгельгардта. - М. : Мир, 1978. - 719 с.
2. Соколовская, Б. Х. Сто задач по генетике и молекулярной биологии (с решениями) [текст] / Б.Х. Соколовская. - Новосибирск : Наука, 1971. – 63 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <https://genetics-info.ru/> (Информационный портал о генетике).

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче экзамена.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
 - прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
 - выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к экзамену;
 - составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
 - выучите определения терминов, относящихся к теме;
 - продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
 - подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
 - продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.
- Рекомендации по работе с литературой:
- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
 - составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
 - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sbldzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library (<http://www.e-library.ru/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 15).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 28).

Лаборатория генетики, физиологии растений и теории эволюции.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место преподавателя в составе (компьютер, клавиатура, сетевой фильтр, проектор, крепление, экран).

Лабораторное оборудование: комплект Биологическая микролаборатория.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации; модель аппликационная «Генетика групп крови»; модель аппликационная «Наследование резус-фактора».

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Помещение для самостоятельной работы (№101).

Читальный зал.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература, стенды с тематическими выставками.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Помещение для самостоятельной работы (№11).

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации «Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета».

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ