

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан естественно-географического факультета



С.В. Жеглов
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ»

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: **44.03.01 - Педагогическое образование**

Направленность (профиль) подготовки: **Биология**

Форма обучения: **заочная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный – 4 года 6 месяцев**

Факультет: **естественно-географический**

Кафедра: **биологии и методики её преподавания**

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины (модуля) Молекулярная биология является формирование у обучающихся компетенций в процессе изучения фундаментальных механизмов хранения, передачи и реализации генетической информации, строения и функции нерегулярных биополимеров (белков и нуклеиновых кислот).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина (модуль) Молекулярная биология (Б1.В.ОД.20) относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие предшествующие дисциплины:

Химия
Биологическая химия
Генетика
Иммунология
Генетика человека

2.3. Знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной, необходимы для параллельно изучаемых дисциплин:

Введение в биотехнологию

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций ВУЗа (ПКВ):

| № п/п | Номер/индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|--------------------------|---|--|---|---|
| | | | Знать | Уметь | Владеть (навыками) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | ПКВ-1 | владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений | 1. основные категории, понятия и законы молекулярной биологии; 2. важнейшие задачи и направления молекулярной биологии; 3. основные принципы практического применения достижений молекулярной биологии | 1. использовать молекулярно-биологическую и генетическую терминологию; 2. объяснять молекулярные основы биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем живого организма; 3. анализировать достижения генной инженерии и перспективы ее развития | 1. законами и терминологией молекулярной биологии; 2. теоретическими основами биологических процессов регуляции и контроля метаболизма; 3. современными представлениями об основах генной инженерии и молекулярного моделирования |
| 2. | ПКВ-4 | способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах | 1. структуру и функции биополимеров, их компонентов и комплексов, | 1. анализировать структуру и функции генов и геномов; 2.характеризовать | 1. навыками анализа информации о структуре и свойствах нуклеиновых кислот, передаче и воспроизведении |

| | | | | | |
|--|--|-----------------------|---|--|--|
| | | генетического анализа | <p>механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации на молекулярном уровне;</p> <p>2. детальную характеристику основных процессов, протекающих в живой клетке: репликации, транскрипции, трансляции, рекомбинации, репарации, процессинга РНК и белков;</p> <p>3. межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании и живых систем</p> | <p>молекулярные основы наследственности, технологии рекомбинантных ДНК, анатомию, экспрессию и регуляцию активности генов;</p> <p>3. прогнозировать результат влияния направленных индуцированных воздействий на молекулярно – генетическую организацию генов и функционирование продуктов их экспрессии</p> | <p>наследственной информации, синтезе белка, регуляции этих процессов;</p> <p>2. методологическими основами молекулярной биологии;</p> <p>3. теоретическими основами ДНК-диагностики</p> |
|--|--|-----------------------|---|--|--|

2.5 Карта компетенций дисциплины

| КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|--|---|
| НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ <u>Молекулярная биология</u> | |
| Цель дисциплины | формирование у обучающихся компетенций в процессе изучения фундаментальных механизмов хранения, передачи и реализации генетической информации, строения и функции нерегулярных биополимеров (белков и нуклеиновых кислот) |

| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие | | | | | |
|---|--|--|---|---|---|
| Профессиональные компетенции ВУЗа: | | | | | |
| КОМПЕТЕНЦИИ | | Перечень компонентов | Технологии формирования | Форма оценочного средства | Уровни освоения компетенции |
| ИНДЕКС | ФОРМУЛИРОВКА | | | | |
| ПКВ-1 | владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений | <p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. основные категории, понятия и законы молекулярной биологии; 2. важнейшие задачи и направления молекулярной биологии; 3. основные принципы практического применения достижений молекулярной биологии <p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. использовать молекулярно-биологическую и генетическую терминологию; 2. объяснять молекулярные основы биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем живого организма; 3. анализировать достижения геномной инженерии и перспективы ее развития <p>Владения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. законами и | <p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> | <p>Реферат</p> <p>Устный опрос</p> <p>Зачет</p> | <p>ПОРОГОВЫЙ</p> <p>Знает и оперирует основными законами, категориями и терминологией в области молекулярной биологии. Владеет базовыми теоретическими основами биологических процессов регуляции и контроля метаболизма.</p> <p>.</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>Знает и применяет на практике фундаментальные законы молекулярной биологии; знает важнейшие задачи и основные направления развития молекулярной биологии как науки; способен объяснять молекулярные основы биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем живого организма; владеет современными представлениями об основах геномной инженерии и молекулярного моделирования.</p> |

| | | | | | |
|-------|---|--|--|----------------------------------|---|
| | | терминологией молекулярной биологии; 2. теоретическими основами биологических процессов регуляции и контроля метаболизма; 3. современными представлениями об основах генной инженерии и молекулярного моделирования | | | |
| ПКВ-4 | способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа | Знания: 1. структуру и функции биополимеров, их компонентов и комплексов, механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации на молекулярном уровне; 2. детальную характеристику основных процессов, протекающих в живой клетке: репликации, транскрипции, трансляции, рекомбинации, репарации, процессинга РНК и белков; 3. межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем | Лекции Практические занятия Самостоятельная работа | Реферат Устный опрос Зачет | ПОРОГОВЫЙ Знает структуру и функции биополимеров, их компонентов, механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации на молекулярном уровне; владеет методологическими основами молекулярной биологии и теоретическими основами ДНК- диагностики ПОВЫШЕННЫЙ Способен дать детальную характеристику и провести анализ основных процессов, протекающих в живой клетке: репликации, транскрипции, трансляции, рекомбинации, репарации, процессинга РНК и белков; владеет теоретическими основами молекулярных механизмов наследственности; владеет методологическими основами молекулярной биологии и теоретическими |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| | | <p>Умения: 1. анализировать структуру и функции генов и геномов; 2. характеризовать молекулярные основы наследственности, технологии рекомбинантных ДНК, анатомию, экспрессию и регуляцию активности генов; 3. прогнозировать результат влияния направленных индуцированных воздействий на молекулярно – генетическую организацию генов и функционирование продуктов их экспрессии</p> <p>Владения: 1. навыками анализа информации о структуре и свойствах нуклеиновых кислот, передаче и воспроизведении наследственной информации, синтезе белка, регуляции этих процессов; 2. методологическими основами молекулярной биологии; 3. теоретическими основами ДНК-диагностики</p> | | | <p>основами ДНК-диагностики; способен прогнозировать результат влияния направленных индуцированных воздействий на молекулярно – генетическую организацию генов и функционирование продуктов их экспрессии.</p> |
|--|--|---|--|--|--|

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы | | Всего часов | | № 9 |
|--|-------------|---------------|--|---------------|
| | | | | часов |
| 1 | | 2 | | 3 |
| 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | | 12 | | 12 |
| В том числе: | | | | |
| Лекции (Л) | | 4 | | 4 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 8 | | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | - | | - |
| 2. Самостоятельная работа студента (всего) | | 56 | | 56 |
| В том числе | | | | |
| <i>СРС в семестре:</i> | | 56 | | 56 |
| Курсовая работа | КП | - | | - |
| | КР | | | |
| Другие виды СРС: | | | | |
| Подготовка рефератов | | 16 | | 16 |
| Подготовка к устным опросам | | 12 | | 12 |
| Подготовка к зачету | | 28 | | 28 |
| <i>СРС в период сессии</i> | | - | | - |
| | | | | |
| Вид промежуточной аттестации | зачет (З), | 3 | | 3 |
| | экзамен (Э) | (4 ч.) | | (4 ч.) |
| | | | | |
| ИТОГО: Общая трудоемкость | часов | 72 | | 72 |
| | зач. ед. | 2 | | 2 |

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

| № семестра | № раздела | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание раздела в дидактических единицах |
|------------|-----------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | 1 | Введение в молекулярную биологию | <p>Молекулярная биология как наука. Интеграция знаний биологии, биохимии и биофизики в области изучения объектов живой природы.</p> <p>Основные этапы развития молекулярной биологии от выделения ДНК Ф. Мишером в 1869 г. до наших дней.</p> <p>Химические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков. Химический синтез гена. Биохимические методы. Ферментативный синтез гена. Физические методы. Деление молекулярной биологии на разделы в соответствии с объектами и методами исследования. Обзор структуры и свойств молекул, обеспечивающих биологическую форму существования материи. Строение геномов вирусов, прокариот и эукариот. Молекулярная биология человека. Матричные процессы в клетках: репликация, транскрипция, трансляция. Основной постулат молекулярной генетики. Генетическая инженерия. Основные задачи и значение молекулярной биологии для медицины, сельского хозяйства, биотехнологии.</p> |
| | 2 | Нуклеиновые кислоты. Молекулярная биология ДНК и РНК. Репарация ДНК. | <p>Молекулярная биология ДНК. Первичная структура ДНК. Двойная спираль ДНК (модель Уотсона-Крика). Нуклеозиды, нуклеотиды. Определение нуклеотидной последовательности ДНК. Размеры молекул ДНК разных организмов. ДНК митохондрий и хлоропластов. Сателлитная ДНК и ее значение. Подвижные генетические элементы и эволюция геномов. JS – элементы и транспозоны, их биологическая роль. Геносистематика. Гомология ДНК различного происхождения, выявляемая методом молекулярной гибридизации. Вторичная структура ДНК. Полиморфизм</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>молекул ДНК. Характеристика А-, В-, С-, Z- форм ДНК, их биологическое значение. Антипараллельная структура ДНК. Упаковка ДНК. Структура хроматина и хромосом у эукариот. Нуклеосомная организация эукариотических хромосом. Гистоны. Разнообразие форм ДНК. Сверхспирализация ДНК, топоизомеразы. Репарация ДНК. Спонтанные и индуцированные повреждения ДНК. Прямая репарация. ДНК-инсертазы. Эксцизионная репарация. Ферменты, участвующие в репарации: ДНК-гликозилазы, эндонуклеазы, ДНК-полимераза, ДНК-лигаза. Нуклеотидная эксцизионная репарация. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная (пострепликативная) репарация. SOS-репарация. Генетическая рекомбинация. Общая рекомбинация. Белки RecBCD, SSB, RecA. Сайт-специфическая рекомбинация. Фермент лямбда-интеграза. Молекулярная биология РНК. Современные представления о структуре РНК. Виды РНК: рибосомная (рРНК), транспортная (тРНК) и информационная, или матричная (мРНК). Закономерности строения тРНК, обеспечивающие выполнение акцепторной и транспортной функций. История открытия мРНК, особенности строения мРНК прокариот и эукариот. Гетерогенная ядерная РНК (гяРНК). Малые ядерные и цитоплазматические РНК. Макромолекулярная структура РНК: однотяжевые и двутяжевые РНК, вторичная и третичная структура однотяжевых РНК. Концепция «Мир РНК».</p> |
| 3 | <p>Строение геномов разных организмов. Структура геномов вирусов, прокариот, эукариот. Молекулярная генетика человека.</p> | <p>Геном вирусов и фагов. Вирусы как внеклеточная форма жизни. Фаги. Жизненный цикл вируса. Структура генома вирусов. Типы генетического материала и механизм его репликации у различных вирусов. РНК-содержащие вирусы. ДНК-содержащие вирусы. Характеристика некоторых вирусов. Ретровирусы: вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). Взаимодействие вирусных геномов. Происхождение вирусов и их роль в эволюции. Геном прокариот. Молекулярная</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>организация прокариот. Генетический материал бактерий. Минимальный размер генома прокариот. Структура прокариотических генов. Оперонная организация геномов прокариот. Генетическое родство. Внехромосомные факторы наследственности: плазмиды. Мигрирующие генетические элементы: IS – элементы, транспозоны. Экологическая специфичность на уровне генома. Мутации у бактерий, типы мутаций. Перенос бактериальной ДНК. Архебактерии. Классификация. Своеобразие архебактерий с генетической точки зрения. Структура генома эукариот. Особенности строения эукариотических организмов. Сложности генома эукариот. Последовательности нуклеотидов эукариотического генома: уникальные, умеренно повторяющиеся и высокоповторяющиеся. Структура эукариотических генов. Гены, кодирующие белки. Регуляторные элементы генов, кодирующих белки. Гены тРНК. Гистоновые гены. Тандемные повторы. Мини- и макросателлиты. Подвижные генетические элементы эукариот: транспозоны, ретро транспозоны. Онкогены и антионкогены. Геномы органелл эукариот. ДНК митохондрий. Полиморфизм митохондриальной ДНК (митДНК) и эволюция человека. ДНК хлоропластов. Происхождение ДНК органелл. Молекулярная генетика человека. История молекулярной генетики человека. Структура генома человека. Картирование генома человека. Построение генетических карт хромосом человека. Физическая карта. Методы, используемые для идентификации нужного гена. Полиморфизм длины рестрикционных фрагментов. Клонирование генов. Банки нуклеотидных последовательностей ДНК человека. Создание библиотеки генов человека. Трансгенез. Геномная дактилоскопия. Биологическое моделирование. Экспресс-методы пренатальной диагностики. Генетически детерминируемые болезни. Программа «Геном человека». История выполнения программы в мире и в России. Завершение первого этапа секвенирования генома – структурной геномики. Доля генов, кодирующих белки. Размеры генов. Генные семейства. Структурные гены. Регуляторные последовательности ДНК. Альтернативный сплайсинг нуклеотидных</p> |
|--|--|---|

| | | |
|---|---|---|
| | | <p>последовательностей. Типы повторов последовательностей ДНК в геноме человека. Теломеры, теломераза. Сходство генов человека с другими организмами. Генетическое моделирование. Вклад вирусов и бактерий в формирование генома человека. Эндогенные ретротранспозоны. Будущее проекта «Геном человека». Функциональная геномика, протеомика.</p> |
| 4 | Молекулярная биология белков | <p>Типы белков. Современные представления о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуре белков. Сверхвторичные структуры. Структурные домены. Аминокислотный состав белков. Характерные черты структуры и свойств белков, обеспечивающие их центральную роль в возникновении и существовании живой материи. Пептиды. Связь первичной структуры и функции белков (аномальные гемоглобины). Взаимосвязь третичного и четвертичного строения белков с их функциональной активностью. Надмолекулярные белковые и ферментные комплексы.</p> |
| 5 | Матричные процессы в клетках. Репликация ДНК, транскрипция, биосинтез белка | <p>Репликация ДНК. Белки и ферменты, участвующие в репликации: ДНК-полимеразы, ДНК-праймаза, ДНК-лигаза, ДНК-хеликаза, SSB-белки и др. Условия, необходимые для репликации. Полуконсервативный способ репликации. Этапы репликации у прокариот. Регуляция репликации. Репликация хромосом у эукариот. ДНК-полимеразы эукариот. Теломерные последовательности и проблема концевой репликации ДНК. Связь размера теломерной ДНК с возрастом, определяющая молекулярные основы процессов старения и злокачественной трансформации живой клетки.</p> <p>Транскрипция. Условия, необходимые для осуществления транскрипции. Транскрипция у прокариот. Транскрипция у эукариот. Различия транскрипции у прокариот и эукариот. РНК-полимеразы эукариот. Белковые факторы транскрипции (TF-факторы). Особенности регуляции транскрипции у прокариот и эукариот. Процессинг мРНК эукариот. Информосомы. Рибозимы. Матричный механизм биосинтеза белка. Генетический код. Основные свойства генетического кода. Универсальность генетического кода.</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | | Структурно-функциональные особенности рибосомы, обеспечивающие сборку полипептидных цепей. Колинеарность гена и его белкового продукта. Белковые факторы, участвующие в рибосомальном синтезе белка. Синтез белка в бесклеточных системах. Условия, необходимые для трансляции. Структура и свойства транспортных РНК (тРНК). Особенности биосинтеза белка у эукариот, связанные с организацией их мРНК и иным набором белковых факторов трансляции. Регуляция трансляции. Регуляция на уровне АРС-аз, инициации, элонгации и терминации. |
| 6 | Генетическая инженерия. Методы получения рекомбинантных молекул ДНК. Достижения и перспективы развития молекулярной биологии. | Методы генетической инженерии (технология получения рекомбинантных ДНК). Рестрикция ДНК (расщепление). Рестрикционный анализ. Ферменты рестрикции – рестриктазы. Нуклеазы, ДНК-лигазы, ДНК-полимеразы. Гибридизация нуклеиновых кислот: денатурация, ренатурация, или гибридизация (отжиг). Методы получения рекомбинантных ДНК: коннекторный и рестриктазно-лигазный. ДНК-зонды. Биочипы. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и другие методы амплификации нуклеиновых кислот. Клонирование ДНК. Плазмиды. Использование плазмид, вирусов в качестве векторов. Трансдуцирующие векторы. Определение нуклеотидных последовательностей (секветирование). Химическое секветирование. Энзиматический метод. Химический синтез генов. Ферментативный синтез генов. Достижения и перспективы генетической инженерии. Получение биологически активных соединений: гормонов роста человека (соматотропина и стоматостатина), инсулина, интерферонов и т.д. Генетическая трансформация: получение трансгенных организмов. Преодоление эволюционных барьеров несовместимости при переносе генетической информации. Создание искусственных генетических программ. Белковая инженерия. |

2.2. Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

| № семестра | № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|------------|-----------|--|---|----|------|-----|-----------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/С | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 9 | 1 | Введение в молекулярную биологию | 2 | - | - | 6 | 8 | Устный опрос Реферат |
| | 2 | Нуклеиновые кислоты. Молекулярная биология ДНК, РНК. Репарация ДНК. | 2 | - | - | 8 | 10 | Устный опрос Тестирование Реферат |
| | 3 | Строение геномов разных организмов. Структура геномов вирусов, прокариот, эукариот. Молекулярная генетика человека. | - | - | 2 | 12 | 14 | Устный опрос Тестирование Реферат |
| | 4 | Молекулярная биология белков | - | - | 2 | 6 | 8 | Устный опрос Реферат |
| | 5 | Матричные процессы в клетках. Репликация ДНК, транскрипция, биосинтез белка | - | - | 2 | 12 | 14 | Устный опрос Тестирование Реферат |
| | 6 | Генетическая инженерия. Методы получения рекомбинантных молекул ДНК. Достижения и перспективы молекулярной биологии. | - | - | 2 | 12 | 14 | Устный опрос Тестирование Реферат |
| | | Разделы дисциплины №1-6 | 4 | - | 8 | 56 | 68 | |
| | | зачет | | | | | | 4 |
| | | ИТОГО за семестр | 4 | - | 8 | 56 | 68 | 4 |
| | | ИТОГО | 4 | - | 8 | 56 | 68 | 72 |

2.3. Лабораторный практикум

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

| № семестра | № раздела | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Виды СРС | Всего часов |
|-------------------|-----------|--|---|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9 | 1 | Введение в молекулярную биологию | подготовка к зачету-6 | 6 |
| | 2 | Нуклеиновые кислоты. Молекулярная биология ДНК, РНК. Репарация ДНК. | подготовка к зачету-8 (чтение и анализ литературы-4; работа с Интернет-источниками-4) | 8 (4+4) |
| | 3 | Строение геномов разных организмов. Структура геномов вирусов, прокариот, эукариот. Молекулярная генетика человека. | подготовка к устному опросу-4; подготовка реферата-4; подготовки к зачету-4 | 12 (4+4+4) |
| | 4 | Молекулярная биология белков | подготовка реферата-4; подготовки к зачету-2 | 6 (4+2) |
| | 5 | Матричные процессы в клетках. Репликация ДНК, транскрипция, биосинтез белка | подготовка к устному опросу -4; подготовка реферата-4; подготовки к зачету-4 | 12 (4+4+4) |
| | 6 | Генетическая инженерия. Методы получения рекомбинантных молекул ДНК. Достижения и перспективы молекулярной биологии. | подготовка к устному опросу -4; подготовка реферата-4; подготовки к зачету-4 | 12 (4+4+4) |
| ИТОГО в семестре: | | | | 56 |
| ИТОГО | | | | 56 |

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

3.2.1. Контрольные работы/рефераты

Примерные темы рефератов

1. Ферменты, используемые в генетической инженерии.
2. Получение гормона роста и инсулина методами генетической инженерии.
3. Методы секвенирования нуклеотидных последовательностей ДНК.
4. Методы молекулярной биологии.
5. Теломеразы, теломераза: старение, рак.
6. Химико-ферментативный синтез генов.
7. Полимеразная цепная реакция и тестирование наследственных заболеваний.
8. ДНК-теломеразы и проблемы молекулярной геронтологии.
9. Динамическое репрограммирование трансляции.
10. Молекулярные шаперонины и их роль в фолдинге полипептидов.
11. РНК-репликазы и перспективы внеклеточного синтеза белков.
12. Биологически активные нейропептиды.
13. Роль протеолитических ферментов в апоптозе.
14. Топология и конформация ДНК.
15. Картирование геномов.
16. Сравнение структурных особенностей про- и эукариотических генов.
17. Геномика и геносистематика.
18. Мобильные генетические элементы и видообразование.
19. Организация и эволюция ядерного генома.
20. Международная научная программа «Геном человека».
21. ДНК-диагностика наследственных и инфекционных заболеваний.
22. Полимеразная цепная реакция и генные зонды для мониторинга окружающей среды.
23. Геномная дактилоскопия и её использование в популяционных исследованиях.
24. Рак – болезнь генома.
25. Генная терапия: методы и перспективы.
26. Молекулярная биология вируса иммунодефицита человека.
27. Технология рекомбинантных ДНК.
28. Клонирование животных: теория и практика.
29. Трансгенез: настоящее и будущее.
30. Микроокружение ДНК и биологические часы.
31. Апоптоз: молекулярные и клеточные механизмы.
32. Иммунологическая память.
33. Мембранный транспорт.

3.2.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента представлены в электронном пособии: <http://kpfu.ru/portal/docs/F1211162192/Methodicheskie.rekomendacii.po.organizacii.samostoyatelnoj.raboty.studentov.IFMiB.pdf>

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю)

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

| № п/п | Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров | |
|-------|---|------------------------------------|---------|------------------------|------------|
| | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Биохимия и молекулярная биология: учебно-методическое пособие / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации ; авт.-сост. С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко. Ставрополь: СКФУ, 2015. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457873 (дата обращения: 11.08.2019). | 1-6 | 9 | ЭБС | - |
| 2 | 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 (дата обращения: 11.08.2019). | 1-6 | 9 | ЭБС | - |

5.2. Дополнительная литература

| № п/п | Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров | |
|-------|---|------------------------------------|---------|------------------------|------------|
| | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Албертс, Б. Молекулярная биология клетки / Б. Албертс. М. : Мир, 1994. В 3 Т.. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=40083 (дата обращения: 11.08.2019). | 1-6 | 9 | ЭБС | - |
| 2 | Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие / И.Ф. | 1-6 | 9 | ЭБС | - |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | <p>Жимулев ; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. - Изд. 4-е, стереотип. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 480 с. - ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&iid=57409 (дата обращения: 11.08.2019).</p> | | | | |
|--|---|--|--|--|--|

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. 1. BOOK.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека. BOOK.ru — это независимая электронно-библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы для вузов, ссузов, техникумов, библиотек. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru>. (дата обращения: 11.08.2019).
2. Банк патентов: информационный портал российских изобретателей [Электронный ресурс] URL: <http://bankpatentov.ru/>. Приводятся инновационные разработки в области биотехнологии и фармации. (дата обращения: 11.08.2019).
3. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс] URL: <http://libgost.ru/>. Представлен обширный перечень государственных стандартов и нормативных документов в области биотехнологии и фармации. (дата обращения: 11.08.2019).
4. Компьютерная справочно-правовая система России «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] URL:<http://www.consultant.ru/>. Подробно изложены нормативно-правовые акты в области биотехнологии и фармации. (дата обращения: 11.08.2019).
5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. Представленная электронно-библиотечная система (ЭБС) — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. (дата обращения: 11.08.2019).

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/>. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе. (дата обращения: 11.08.2019).
7. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] URL: <http://biblioclub.ru/>. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу нон-фикшн, художественную литературу. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой и в настоящее время содержит почти 100 тыс. наименований. (дата обращения: 11.08.2019).
8. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный сайт / Рос. гос. б-ка. – Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 - . Российская государственная библиотека (РГБ) является уникальным хранилищем подлинников диссертаций, защищенных в стране с 1944 года по всем специальностям – Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>. (дата обращения: 11.08.2019).
9. ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : электронная библиотека. ЭБС Юрайт – это сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>. (дата обращения: 11.08.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Биотехнология: электронная версия журнала. URL: <http://www.genetika.ru/journal/>. Публикуются статьи, касающиеся создания микро- и макроорганизмов с полезными свойствами различными методами, в том числе методами методами генетической инженерии. (дата обращения: 11.08.2019).
2. Генетика: электронная версия журнала. URL: <http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/genetika>. Журнал «Генетика» публикует результаты завершенных оригинальных исследований в различных областях современной генетики. В архиве журнала представлены теоретические и обзорные статьи, представляющие интерес для российского и мирового генетических сообществ. (дата обращения: 11.08.2019).
3. Молекулярная биология : молекулярные механизмы хранения, воспроизведения и реализации генетической информации: учебное пособие / С.Б. Бокут, Н.В. Герасимович, А.А. Милютин. Минск : Высшая школа, 2005. [Электронный

- ресурс]. - URL: <http://bookre.org/reader?file=636655&pg=4>. (дата обращения: 11.08.2019).
4. Молекулярная биология. структура и функции белков: учебное пособие / Под ред. А.С. Спирина. М.: Высшая школа, 2002. [Электронный ресурс]. - URL: <http://bookre.org/reader?file=1335636>. (дата обращения: 11.08.2019).
 5. Молекулярная биология: электронная версия журнала. URL: <http://www.molecbio.com>. Журнал охватывает широкий круг проблем, связанных с молекулярной, клеточной и вычислительной биологией, включая геномику, протеомику, биоинформатику, молекулярную вирусологию и иммунологию, биологию молекулярного развития и молекулярную эволюцию. (дата обращения: 11.08.2019).
 6. Мушкамбаров, Н.Н. Молекулярная биология: учебное пособие / Н.Н. Мушкамбаров, С.Л. Кузнецов. М.: ООО «Медицинское информационное (дата обращения: 11.08.2019).агентство», 2007. [Электронный ресурс]. - URL: <http://bookre.org/reader?file=369617&pg=4>.
 7. Физиология и молекулярная биология мембран клеток: учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. М.: Академия, 2008. [Электронный ресурс]. - URL: <http://bookre.org/reader?file=1333752&pg=584>. (дата обращения: 11.08.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Требования к специализированному оборудованию отсутствуют.

7. Образовательные технологии (заполняется только для ФГОС ВПО)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---------------------|--|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, |

| | |
|---------------------|--|
| | понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др. |
| Реферат | Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. |
| Устный опрос | Устный опрос — один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя. Устный опрос предназначается для углубленного изучения той или иной дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. Перечень требований к любому выступлению обучающегося: связь выступления с предшествующей темой или вопросом; раскрытие сущности проблемы; методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности. Требования к выступлениям обучающихся — самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них. Приводимые примеры и факты должны быть существенными, по возможности перекликаться с профилем обучения и в то же время не быть слишком «специализированными». Выступление обучающегося должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов. |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Интерактивное общение с помощью электронной почты.
3. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (электронные презентации, видеофильмы).

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса (указывается при наличии):

Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

| Название ПО | № лицензии |
|-----------------------------------|---------------------------|
| MS Office 2007 russian acdmc open | 45472941 |
| MS Windows Professional Russian | 47628906 |
| LibreOffice | свободно распространяемая |
| 7-zip | свободно распространяемая |
| FastStoneImageViewer | свободно распространяемая |
| FoxitReader | свободно распространяемая |
| doPdf | свободно распространяемая |
| VLC media player | свободно распространяемая |
| ImageBurn | свободно распространяемая |
| DjVu Browser Plug-in | свободно распространяемая |

11. Другие сведения

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам) | Код контролируемой компетенции) или её части) | Наименование оценочного средства |
|-------|--|---|----------------------------------|
| 1. | Введение в молекулярную биологию | ПКВ-1, ПКВ-4 | Зачет |
| 2. | Нуклеиновые кислоты. Молекулярная биология ДНК, РНК. Репарация ДНК. | | |
| 3. | Строение геномов разных организмов. Структура геномов вирусов, прокариот, эукариот. Молекулярная генетика человека. | | |
| 4. | Молекулярная биология белков | | |
| 5. | Матричные процессы в клетках. Репликация ДНК, транскрипция, биосинтез белка | | |
| 6. | Генетическая инженерия. Методы получения рекомбинантных молекул ДНК. Достижения и перспективы молекулярной биологии. | | |

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Индекс компетенции | Содержание компетенции | Элементы компетенции | Индекс элемента |
|--------------------|---|--|-----------------|
| ПКВ-1 | владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений | знать | |
| | | 1 основные категории, понятия и законы молекулярной биологии | ПКВ1 З1 |
| | | 2 важнейшие задачи и направления молекулярной биологии | ПКВ1 З2 |
| | | 3 основные принципы практического применения достижений молекулярной биологии | ПКВ1 З3 |
| | | уметь | |
| | | 1 использовать молекулярно-биологическую и генетическую терминологию | ПКВ1 У1 |
| | | 2 объяснять молекулярные основы биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем живого организма | ПКВ1 У2 |
| | | 3 анализировать достижения генной инженерии и перспективы ее развития | ПКВ1 У3 |
| | | владеть | |
| | | 1 законами и терминологией молекулярной биологии; | ПКВ1 В1 |
| | | 2 теоретическими основами биологических процессов регуляции и контроля метаболизма | ПКВ1 В2 |
| | | 3 современными представлениями об основах генной инженерии и молекулярного моделирования | ПКВ1 В3 |
| ПКВ-4 | способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа | знать | |

| | | | |
|--|--|--|----------------|
| | | 1 структуру и функции биополимеров, их компонентов и комплексов, механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации на молекулярном уровне | ПКВ4 31 |
| | | 2 детальную характеристику основных процессов, протекающих в живой клетке: репликации, транскрипции, трансляции, рекомбинации, репарации, процессинга РНК и белков | ПКВ4 32 |
| | | 3 межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем | ПКВ4 33 |
| | | уметь | |
| | | 1 анализировать структуру и функции генов и геномов | ПКВ4 У1 |
| | | 2 характеризовать молекулярные основы наследственности, технологии рекомбинантных ДНК, анатомию, экспрессию и регуляцию активности генов | ПКВ4 У2 |
| | | 3 прогнозировать результат влияния направленных индуцированных воздействий на молекулярно – генетическую организацию генов и функционирование продуктов их экспрессии | ПКВ4 У3 |
| | | владеть | |
| | | 1 навыками анализа информации о структуре и свойствах нуклеиновых кислот, передаче и воспроизведении наследственной информации, синтезе белка, регуляции этих процессов | ПКВ4 В1 |
| | | 2 методологическими основами молекулярной биологии | ПКВ4 В2 |
| | | 3 теоретическими основами ДНК-диагностики | ПКВ4 В3 |

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

| № | Содержание оценочного средства | Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов |
|-----|---|---|
| 1. | История возникновения и развития молекулярной биологии. | ПКВ1 31, ПКВ1 32, ПКВ1 33, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 33 |
| 2. | Методы молекулярной биологии. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 33, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3 |
| 3. | Структура ДНК. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 31, ПКВ4 33, ПКВ4 В1 |
| 4. | Структура РНК. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 31, ПКВ4 33, ПКВ4 В1 |
| 5. | Репликация у прокариот. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 31, ПКВ4 В1, В4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У2 |
| 6. | Репликация у эукариот. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1 |
| 7. | Однонаправленная репликация: катящееся кольцо. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1 |
| 8. | Механизмы репарации ДНК. Прямая и эксцизионная репарация. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1 |
| 9. | Транскрипция ДНК. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 31, ПКВ4 33, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1 |
| 10. | Генетический код. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 31, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1 |
| 11. | Современные представления о структуре рибосом. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 31, ПКВ4 33, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1 |
| 12. | Трансляция генетического кода. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1 |
| 13. | Упаковка генетического материала. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 В1 |

| | | |
|-----|---|--|
| | | У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1 |
| 14. | Геном вирусов. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 В1 |
| 15. | Геном прокариот. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 В1 |
| 16. | Геном эукариот. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 В1 |
| 17. | Неядерные геномы. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 В1 |
| 18. | Регуляция экспрессии генов у прокариот. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В1 |
| 19. | Регуляция экспрессии генов у эукариот на уровне транскрипции. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В1 |
| 20. | Регуляция экспрессии генов у эукариот на уровне трансляции. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В1 |
| 21. | Основные ферменты, используемые в генетической инженерии и реакции, которые они катализируют. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 В2 |
| 22. | Гибридизация нуклеиновых кислот. ДНК-зонды. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У2, ПКВ4 В2 |
| 23. | Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее практическое использование. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 В2 |
| 24. | Роль РНК в репликации, транскрипции и трансляции. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1 |
| 25. | Виды повреждений структуры ДНК и факторы, способные вызвать мутации в ДНК. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У2, ПКВ4 В3 |
| 26. | Основные этапы процессинга РНК у эукариот. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В1 |
| 27. | Апоптоз, его биологическое значение. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 32, ПКВ4 33 |

| | | |
|-----|--|--|
| 28. | Суть основной стратегии иммунной защиты. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 33 |
| 29. | Теломераза и "клеточное бессмертие". | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 33 |
| 30. | Мобильные элементы геномов растений. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3 |
| 31. | Мобильные элементы прокариот. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3 |
| 32. | Достижения и перспективы генетической инженерии. | ПКВ1 31, ПКВ1 32, ПКВ1 33, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3 |
| 33. | Генная инженерия растений. | ПКВ1 31, ПКВ1 32, ПКВ1 33, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3 |
| 34. | Трансгенные животные. | ПКВ1 31, ПКВ1 32, ПКВ1 33, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3 |
| 35. | Генетически модифицированные продукты (перспективы применения и биологические риски). | ПКВ1 31, ПКВ1 32, ПКВ1 33, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3 |
| 36. | Принцип метода определения нуклеотидных последовательностей ДНК по Сэнгеру (метод «терминирующих аналогов»). | ПКВ1 31, ПКВ1 32, ПКВ1 33, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 33, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3 |
| 37. | Особенности структуры ДНК митохондрий. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 31, ПКВ4 33, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 В3 |
| 38. | Блот-гибридизация (блотинг по Саузерну). | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 33, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3 |
| 39. | Причины ошибок при синтезе ДНК. | ПКВ1 31, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 33, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В3 |
| 40. | Картирование геномов (физическая и генетическая карты), полиморфизм длин рестрикционных фрагментов. | ПКВ1 31, ПКВ1 32, ПКВ1 33, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 33, ПКВ4 У1, ПКВ4 В2 |

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Зачтено»

– оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Не зачтено»

- оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Раздел 1 «Введение в молекулярную биологию»

1. Молекулярная биология – наука об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы существования материи.
2. Интеграция знаний биологии, биохимии и биофизики в области изучения объектов живой природы.
3. История молекулярной биологии. Основные этапы развития молекулярной биологии от выделения ДНК Ф. Мишером в 1869 г. до наших дней.
4. Молекулярная природа гена. Предсказание существования информационной РНК и возможности синтеза ДНК на матрице РНК.

5. Расшифровка генетического кода (1961-1966). Расцвет молекулярной биологии в 60-70-е годы XX века: химический синтез гена, начало технологии рекомбинантных ДНК и клонирования ДНК. Методы определения нуклеотидных последовательностей ДНК. Открытие Г.П. Георгиевым (1976) мобильных генетических элементов и транспозонов.
6. Начало осуществления проекта «Геном человека». Завершение первого этапа проекта «Геном человека».
7. Разработка тонких физических и химических методов анализа структуры и функции молекул.
8. Химические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков.
9. Химический синтез гена.
10. Биохимические методы: хроматография, флюорометрический и радиоиммунологический методы, ферментативный синтез генов.
11. Физические методы: рентгеноструктурный анализ, электрофорез на пластинах целлюлозы, в полиакриламидном геле, электронная микроскопия, радиоавтография, ультрацентрифугирование (седиментационный анализ).
12. Деление молекулярной биологии на разделы в соответствии с объектами и методами исследования.
13. Обзор структуры и свойств молекул, обеспечивающих биологическую форму существования материи. Изучение материальных основ наследственности, природы гена и механизмов передачи наследственной информации из поколения в поколение.
14. Создание модели двойной спирали молекулы ДНК и открытие принципа комплементарности.
15. Строение геномов вирусов, прокариот и эукариот.
16. Молекулярная биология человека.
17. Матричные процессы в клетках: репликация, транскрипция, трансляция.
18. Основной постулат молекулярной генетики. Генетическая инженерия.
19. Основные задачи и значение молекулярной биологии для медицины, сельского хозяйства, биотехнологии.

Раздел 2 «Нуклеиновые кислоты. Молекулярная биология ДНК, РНК. Репарация ДНК»

1. Молекулярная биология ДНК.
2. Первичная структура ДНК. Двойная спираль ДНК (модель Уотсона-Крика).
3. Нуклеозиды, нуклеотиды.
4. Принцип комплементарности азотистых оснований.
5. Уникальные и повторяющиеся последовательности нуклеотидов ДНК.
6. Определение нуклеотидной последовательности ДНК.
7. Размеры молекул ДНК разных организмов.
8. ДНК митохондрий и хлоропластов.
9. Сателлитная ДНК и ее значение.
10. Подвижные генетические элементы и эволюция геномов.

11. JS – элементы и транспозоны, их биологическая роль.
12. Геносистематика. Гомология ДНК различного происхождения, выявляемая методом молекулярной гибридизации.
13. Вторичная структура ДНК. Полиморфизм молекул ДНК.
14. Характеристика А-, В-, С-, Z- форм ДНК, их биологическое значение.
15. Антипараллельная структура ДНК.
16. Упаковка ДНК.
17. Структура хроматина и хромосом у эукариот. Нуклеосомная организация эукариотических хромосом.
18. Гистоны.
19. Сверхспирализация ДНК, топоизомеразы.
20. Репарация ДНК.
21. Спонтанные и индуцированные повреждения ДНК.
22. Прямая репарация. ДНК-инсертазы.
23. Эксцизионная репарация.
24. Ферменты, участвующие в репарации: ДНК-гликозилазы, эндонуклеазы, ДНК-полимераза, ДНК-лигаза.
25. Нуклеотидная эксцизионная репарация.
26. Репарация ошибок репликации ДНК.
27. Рекомбинантная (пострепликативная) репарация. SOS-репарация.
28. Генетическая рекомбинация.
29. Общая рекомбинация.
30. Белки RecBCD, SSB, RecA.
31. Сайт- специфическая рекомбинация.
32. Фермент лямбда-интеграза.
33. Молекулярная биология РНК.
34. Современные представления о структуре РНК.
35. Виды РНК: рибосомная (рРНК), транспортная (тРНК) и информационная, или матричная (мРНК).
36. Закономерности строения тРНК, обеспечивающие выполнение акцепторной и транспортной функций.
37. История открытия мРНК, особенности строения мРНК прокариот и эукариот.
38. Гетерогенная ядерная РНК (гяРНК).
39. Малые ядерные и цитоплазматические РНК.
40. Макромолекулярная структура РНК: однотяжевые и двутяжевые РНК, вторичная и третичная структура однотяжевых РНК.
41. Концепция «Мир РНК».

Раздел 3 «Строение геномов разных организмов. Структура геномов вирусов, прокариот, эукариот. Молекулярная генетика человека»

1. Геном вирусов и фагов.

2. Вирусы как внеклеточная форма жизни.
3. Фаги.
4. Жизненный цикл вируса.
5. Структура генома вирусов.
6. Типы генетического материала и механизм его репликации у различных вирусов.
7. РНК-содержащие вирусы.
8. ДНК-содержащие вирусы.
9. Характеристика некоторых вирусов.
10. Ретровирусы: вирус иммунодефицита человека (ВИЧ).
11. Взаимодействие вирусных геномов.
12. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.
13. Геном прокариот.
14. Молекулярная организация прокариот.
15. Генетический материал бактерий.
16. Минимальный размер генома прокариот.
17. Структура прокариотических генов.
18. Оперонная организация геномов прокариот.
19. Внехромосомные факторы наследственности: плазмиды.
20. Мигрирующие генетические элементы: IS – элементы, транспозоны.
21. Экологическая специфичность на уровне генома.
22. Мутации у бактерий, типы мутаций.
23. Архебактерии. Классификация.
24. Своеобразие архебактерий с генетической точки зрения.
25. Структура генома эукариот.
26. Особенности строения эукариотических организмов.
27. Сложности генома эукариот.
28. Последовательности нуклеотидов эукариотического генома: уникальные, умеренно повторяющиеся и высокоповторяющиеся.
29. Структура эукариотических генов.
30. Гены, кодирующие белки.
31. Регуляторные элементы генов, кодирующих белки.
32. Гены тРНК.
33. Гистоновые гены.
34. Подвижные генетические элементы эукариот: транспозоны, ретро транспозоны.
35. Онкогены и антионкогены.
36. Геномы органелл эукариот.
37. ДНК митохондрий. Полиморфизм митохондриальной ДНК (митДНК) и эволюция человека.
38. ДНК хлоропластов. Происхождение ДНК органелл.
39. Молекулярная генетика человека.
40. История молекулярной генетики человека.
41. Структура генома человека.
42. Картирование генома человека. Построение генетических карт хромосом человека. Физическая карта. Методы, используемые для идентификации нужного гена.
43. Клонирование генов.
44. Банки нуклеотидных последовательностей ДНК человека. Создание библиотеки генов человека.
45. Биологическое моделирование.
46. Экспресс-методы пренатальной диагностики.
47. Генетически детерминированные болезни.
48. Программа «Геном человека». История выполнения программы в мире и в России.
49. Завершение первого этапа секвенирования генома – структурной геномики.
50. Будущее проекта «Геном человека». Функциональная геномика, протеомика.

Раздел 4 «Молекулярная биология белков»

1. Типы белков.
2. Современные представления о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуре белков.
3. Сверхвторичные структуры.
4. Структурные домены.
5. Аминокислотный состав белков.
6. Характерные черты структуры и свойств белков, обеспечивающие их центральную роль в возникновении и существовании живой материи.
7. Пептиды.
8. Связь первичной структуры и функции белков (аномальные гемоглобины).
9. Взаимосвязь третичного и четвертичного строения белков с их функциональной активностью.
10. Надмолекулярные белковые и ферментные комплексы.

Раздел 5 «Матричные процессы в клетках. Репликация ДНК, транскрипция, биосинтез белка»

1. Репликация ДНК.
2. Белки и ферменты, участвующие в репликации: ДНК-полимеразы, ДНК-праймаза, ДНК-лигаза, ДНК-хеликаза, SSB-белки и др.
3. Условия, необходимые для репликации.
4. Полуконсервативный способ репликации. Этапы репликации у прокариот. Инициация. Точка начала репликации.
5. Однонаправленная и двунаправленная репликация.
6. Регуляция репликации.
7. Репликация хромосом у эукариот. Особенности репликации у эукариот. Полирепликонная организация эукариотических хромосом. ДНК-полимеразы эукариот.
8. Биосинтез ДНК на РНК-матрице. (обратная транскрипция). Обратная транскриптаза, или ревертаза, или инвертаза, или РНК-зависимая ДНК-полимераза.
9. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации.
10. Транскрипция. Условия, необходимые для осуществления транскрипции.
11. Принцип комплементарности азотистых оснований цепей ДНК и РНК.
12. Участие ферментов РНК-полимераз и белков-регуляторов транскрипции.
13. Транскрипция у прокариот.
14. Транскрипция у эукариот. Различия транскрипции у прокариот и эукариот. Особенности регуляции транскрипции у прокариот и эукариот.
15. Созревание РНК. Процессинг мРНК эукариот: сплайсинг, кэпирование 5'-конца и полиаденимирование 3'-конца первичных транскриптов.
16. Генетический код. Основные свойства генетического кода. Универсальность генетического кода.
17. Структурно-функциональные особенности рибосомы, обеспечивающие сборку полипептидных цепей. Белковые факторы, участвующие в рибосомальном синтезе белка. Синтез белка в бесклеточных системах.
18. Условия, необходимые для трансляции.
19. Взаимодействие кодон-антикодон.

Раздел 6 «Генетическая инженерия. Методы получения рекомбинантных молекул ДНК. Достижения и перспективы»

1. Методы генетической инженерии (технология получения рекомбинантных ДНК).
2. Рестрикция ДНК (расщепление).
3. Рестрикционный анализ.
4. Ферменты рестрикции – рестриктазы.
5. Нуклеазы, ДНК-лигазы, ДНК-полимеразы.
6. Гибридизация нуклеиновых кислот: денатурация, ренатурация, или гибридизация (отжиг).
7. Методы получения рекомбинантных ДНК: коннекторный и рестриктазно-лигазный.
8. ДНК-зонды.
9. Биочипы.
10. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и другие методы амплификации нуклеиновых кислот.
11. Клонирование ДНК.
12. Плазмиды.
13. Использование плазмид, вирусов в качестве векторов.
14. Трансдуцирующие векторы.
15. Определение нуклеотидных последовательностей (секветирование).
16. Химическое секветирование.
17. Энзиматический метод.
18. Химический синтез генов.
19. Ферментативный синтез генов.
20. Достижения и перспективы генетической инженерии. Получение биологически активных соединений: гормонов роста человека (соматотропина и соматостатина), инсулина, интерферонов и т.д.
21. Генетическая трансформация: получение трансгенных организмов.
22. Преодоление эволюционных барьеров несовместимости при переносе генетической информации.
23. Создание искусственных генетических программ.

Критерии оценки:

| Оценка | Критери и |
|-----------------------|---|
| отлично | Выставляется обучающемуся, если он определяет рассматриваемые понятия раздела или темы учебной дисциплины четко и полно, приводя соответствующие примеры |
| хорошо | Выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе, но в целом демонстрирует знание и владение содержанием раздела (темы) учебной дисциплины |
| удовлетворительн о | Выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях материала раздела или темы учебной дисциплины. |

| | |
|---------------------|--|
| неудовлетворительно | Выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений раздела или темы учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи |
|---------------------|--|

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

1. Ферменты, используемые в генетической инженерии.
2. Получение гормона роста и инсулина методами генетической инженерии.
3. Методы секвенирования нуклеотидных последовательностей ДНК.
4. Методы молекулярной биологии.
5. Теломеразы, теломераза: старение, рак.
6. Химико-ферментативный синтез генов.
7. Полимеразная цепная реакция и тестирование наследственных заболеваний.
8. ДНК-теломеразы и проблемы молекулярной геронтологии.
9. Динамическое репрограммирование трансляции.
10. Молекулярные шаперонины и их роль в фолдинге полипептидов.
11. РНК-репликазы и перспективы внеклеточного синтеза белков.
12. Биологически активные нейропептиды.
13. Роль протеолитических ферментов в апоптозе.
14. Топология и конформация ДНК.
15. Картирование геномов.
16. Сравнение структурных особенностей про- и эукариотических генов.
17. Геномика и геносистематика.
18. Мобильные генетические элементы и видообразование.
19. Организация и эволюция ядерного генома.
20. Международная научная программа «Геном человека».
21. ДНК-диагностика наследственных и инфекционных заболеваний.
22. Полимеразная цепная реакция и генные зонды для мониторинга окружающей среды.
23. Геномная дактилоскопия и её использование в популяционных исследованиях.
24. Рак – болезнь генома.
25. Генная терапия: методы и перспективы.
26. Молекулярная биология вируса иммунодефицита человека.
27. Технология рекомбинантных ДНК.
28. Клонирование животных: теория и практика.
29. Трансгеноз: настоящее и будущее.
30. Микроокружение ДНК и биологические часы.
31. Апоптоз: молекулярные и клеточные механизмы.
32. Иммунологическая память.
33. Мембранный транспорт.

Критерии оценки:

| Оценка | Критери и |
|---------|---|
| отлично | Выставляется обучающемуся если он выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив проблему содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно правового характера. Обучающийся знает и владеет |

| | |
|---------------------|--|
| | <p>навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.</p> |
| хорошо | <p>Выставляется обучающемуся если работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены отдельные ошибки в оформлении работы.</p> |
| удовлетворительно | <p>Выставляется обучающемуся если в работе студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в содержании проблемы, оформлении работы.</p> |
| неудовлетворительно | <p>Выставляется обучающемуся если работа представляет собой пересказанный или полностью заимствованный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.</p> |

ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Раздел 2 «Нуклеиновые кислоты. Молекулярная биология ДНК, РНК. Репарация ДНК»

1. Верно ли уравнение?

$$\frac{A + U}{G + C} \text{ (в РНК)} = \frac{A + T}{G + C} \text{ (в ДНК)}.$$

- А. Да.
Б. Нет.
В. Нет, верными будут только две отдельные формулы:

$$\frac{A + U}{G + C} = 1 \text{ (в РНК)} \text{ и } \frac{A + T}{G + C} = 1 \text{ (в ДНК)}.$$

- Г. Нет, верными будут только формулы:
 $A = U$ и $G = C$ (в РНК), а также $A = T$ и $G = C$ (в ДНК).

2. Геном ВТМ (вируса табачной мозаики) содержит 20 % цитозина. Каково будет процентное содержание урацила?

- А. 30 %.
Б. 20 %.
В. ВТМ не содержит РНК.
Г. Определить невозможно.
Д. 80 %.

3. Вы провели эксперимент по выделению нуклеиновой кислоты из бактериофага (φX 174 и изучили ее состав. Результаты эксперимента показали следующее содержание нуклеотидов:

А - 25% ; Г - 24% ;
Т - 33% ; Ц - 18% .

Каким образом можно объяснить эти результаты? Найдите правильный ответ.

- А. В геноме бактериофага (φX 174 имеется множество мутаций, что вызывает неправильное спаривание оснований А с Г, а Т с Ц.
Б. Геном φX 174 представлен однонитчатой РНК, и в участках локализации мутаций происходит неправильное спаривание оснований.
В. Геном (φX 174 представлен кольцевой двухнитчатой ДНК, а для кольцевых геномов правило Чаргаффа не соблюдается.
Г. Геном φX174 представлен однонитчатой ДНК.

4. Среди молекул РНК наибольшие размеры имеет:

- А. тРНК.
Б. мРНК.
В. рРНК.
Г. Размеры всех РНК одинаковы.

5. Археологи обнаружили тело мамонта во льду в зоне вечной мерзлоты. Возник вопрос: какова степень гомологии ДНК мамонта и ДНК ныне живущих индийских слонов? Ответ на него можно получить двумя способами: путем секвенирования (колонка I) и гибридизацией (колонка II). Что необходимо сделать и в какой последовательности, чтобы ответить на поставленный вопрос?

1. Провести анализ кариотипа мамонта.
2. Осуществить гидролиз ДНК мамонта и слона кислотой или щелочью.
3. Произвести полимеразную цепную реакцию (ПЦР) ДНК мамонта.
4. Выделить из клеток мамонта и слона ДНК.
5. Определить значения T_m (температура, при которой плавится 50 % молекул ДНК) для ДНК мамонта, слона, а также гибридной ДНК и сравнить их.

6. Произвести секвенирование определенных участков ДНК мамонта и слона.
7. Произвести обработку ДНК мамонта и слона рестриктазами.
8. Осуществить гибридизацию ДНК мамонта и слона.
9. Осуществить трансформацию ДНК мамонта в клетки слона.
10. Осуществить трансформацию ДНК слона в клетки мамонта.
11. Сравнить нуклеотидные последовательности ДНК мамонта и ДНК слона.

Найдите правильные ответы в колонке I и колонке II.

| <i>Колонка I</i> | <i>Колонка II</i> |
|-------------------|-------------------|
| А. 4, 2, 3, 6, 11 | А. 1, 7, 4, 5, 8 |
| Б. 4, 3, 7, 2, 6 | Б. 4, 9, 8, 5 |
| В. 4, 9, 2, 6, 11 | В. 4, 7, 10, 8 |
| Г. 4, 3, 7, 6, 11 | Г. 4, 2, 5 |
| Д. 1, 2, 3, 11 | Д. 4, 3, 8, 5 |

6. Имеются три препарата ДНК. Известно, что один из них получен из печени мыши (ДНК 1), другой из мышц мыши (ДНК 2), а третий из мышц лошади (ДНК 3). Этикетки на пробирках с препаратами ДНК 2 и ДНК 3 стерлись. Можно ли восстановить правильные надписи на пробирках?

- А. Можно установить лишь приблизительно, проделав эксперимент по гибридизации известной ДНК 1 с остальными пробами.
- Б. Можно установить точно, проделав предыдущий эксперимент. При этом ДНК 1 обязательно должна показать почти 100 %-ную гомологию с ДНК 2 и более низкий уровень с ДНК 3.
- В. Нет, установить невозможно, так как ДНК I будет гибридизоваться одинаково как с ДНК 2, так и с ДНК 3, независимо от вида организма.
- Г. Нет, установить невозможно, так как эксперимент по гибридизации ДНК вообще не получится. ДНК из разных тканей одного и того же организма не могут подвергнуться гибридизации между собой, как и ДНК из разных организмов.

Раздел 3 «Строение геномов разных организмов. Структура геномов вирусов, прокариот, эукариот. Молекулярная генетика человека»

1. В зоне ядрышкового организатора локализованы гены:

- А. Всех типов рРНК.
- Б. Только 5S рРНК.
- В. 28S; 18S; 5,8S рРНК.
- Г. Только 28S рРНК.

2. На рисунке 10 представлены результаты электрофореза амплифицированных с помощью ПЦР фрагментов ДНК членов одной семьи (отец, мать и 9 детей). Отец и 6 детей (3, 5, 7, 8, 10, 11) в этой семье имеют симптомы наследственного заболевания хореей Гентингтона. У отца болезнь проявилась после 40 лет, возраст детей с первыми симптомами заболевания указан на рисунке возле соответствующих фрагментов ДНК.

Какова вероятность заболевания 4, 6 и 9-го ребенка в этой семье?

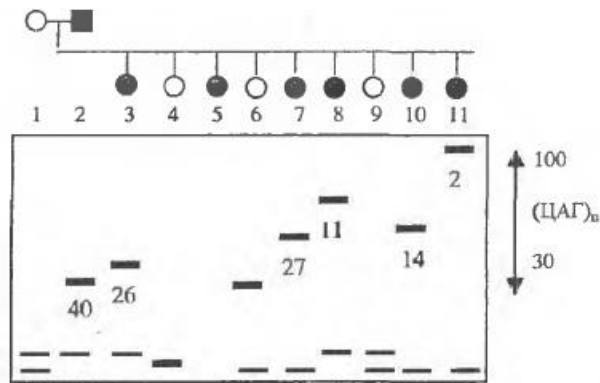
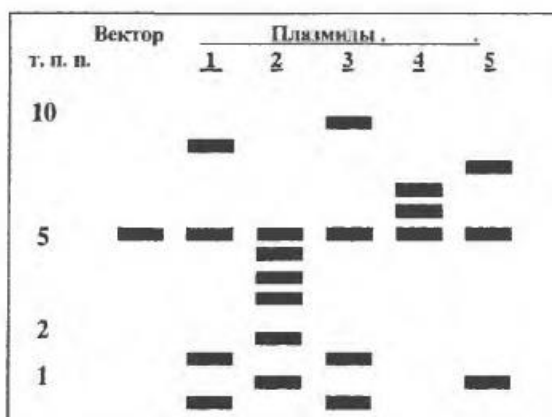


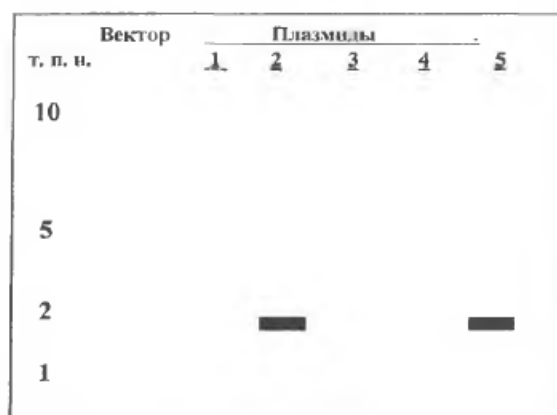
Рисунок 2 Электрофоретический анализ фрагментов ДНК членов семьи, больных хореей Гентингтона

- А. 4 и 9-й ребенок здоровы и никогда не заболеют хореей Гентингтона, тогда как 6-й ребенок имеет высокую вероятность заболевания.
- Б. 4, 6 и 9-й ребенок не имеют мутаций в геноме и никогда не заболеют хореей.
- В. 4, 6 и 9-й ребенок имеют все шансы заболеть в более старшем возрасте, так как заболевание наследуется по доминантно-аутосомному типу.
- Г. Двое из трех перечисленных выше детей могут заболеть в будущем, так как это заболевание аутосомно-доминантного типа, однако представленные на рис. 10 данные не позволяют определить, кто из них заболеет конкретно.
- Д. 4, 6 и 9-й ребенок могут быть от разных отцов, и они являются носителями мутации, вызывающей заболевание.
3. Пользуясь информацией вопроса 2 определите, какое из нижеперечисленных заключений является верным.
- А. Нет никакой корреляции между возрастом детей с симптомами заболевания и скоростью миграции амплифицированных ПЦР-фрагментов.
- Б. Короткие ПЦР-фрагменты соответствуют проявлению заболевания в раннем возрасте.
- В. Чем больше размеры амплифицированных ПДР-фрагментов, тем раньше может проявиться заболевание.
- Г. Хорея Гентингтона - это инфекционное заболевание, так как большая часть детей одной семьи заболевает.
- Д. Это заболевание вообще не связано с анализируемыми ПЦР-фрагментами.
4. Какие из перечисленных ниже проблем невозможно решить с использованием методики Нозерн-блот-гибридизации?
1. Определение размеров мРНК.
 2. Определение времени полужизни мРНК.
 3. Идентификацию участков ДНК, транскрибируемых в данную мРНК.
 4. Определение аминокислотной последовательности белка, кодируемого данной мРНК.
5. Определение относительного содержания мРНК в различных типах тканей.
- А. 4 и 5.
 - Б. 2 и 3.
 - В. 1 и 4.
 - Г. 2, 4 и 5.
 - Д. Можно решить только проблему 3.
6. Была поставлена задача клонировать бактериальный *rigB*-ген. Для этого вначале получили библиотеку геномных фрагментов размером 10-15 т. п. н. путем частичной рестрикции ДНК ферментом *EcoR1* и клонирования их в *EcoR1*-сайт плазмидного вектора. Для идентификации плазмиды, содержащей необходимый ген, было проведено два эксперимента. В первом случае из библиотеки было взято пять плазмид со вставками, которые были обработаны ферментом *EcoR1* и подвергнуты электрофоретическому разделению (рисунок). Во втором случае пять тех же самых

плазмид были подвергнуты ПЦР с использованием в качестве праймера определенной последовательности *rigB*-гена и затем осуществлено электрофоретическое разделение синтезированных фрагментов ДНК. Оба геля были обработаны этидиум-бромидом для визуализации ДНК-фрагментов.



Электрофоретический анализ *EcoRI*-фрагментов пяти проб плазмидной ДНК со вставками



Электрофоретический анализ ПЦР-продуктов

В каких плазидах имеется частичное перекрытие фрагментов ДНК?

- А. Только в одной паре: плазидах 3 и 4.
- Б. Только в одной паре: плазидах 3 и 5.
- В. В двух парах: 1 и 2, а также 3 и 4.
- Г. В двух парах: 1 и 3, а также 2 и 5.
- Д. Во всех плазидах вставки частично перекрываются.

7. Основываясь на материалах предыдущего задания ответьте какие из перечисленных ниже методов не могут быть использованы для идентификации плазмид, содержащих вставку с *rigB*-геном

- А. Постановка теста на комплементацию с использованием *rigB*-ауксотрофов.
- Б. Секвенирование вставок.
- В. Гибридизация плазмидной ДНК с пробами, комплементарными *rigB*-гену
- Г. Рестрикционное картирование плазмид.
- Д. Использование методики «футпринта».

8. Основываясь на материалах предыдущего задания ответьте в каких плазидах находится область, комплементарная праймерам *rigB*-гена?

- А. Только во 2-й.
- Б. Только в 5-й.

- В. Только во 2-й и 5-й.
- Г. Только в 1, 3 и 4-й.
- Д. Во всех тестируемых плаزمидах.

9. Ниже перечислены генетические процессы. Вам необходимо выбрать тот, который не связан с перестройками генома.

- А. Экспрессия иммуноглобулиновых генов у млекопитающих.
- Б. Транспозиция бактериофага *Mu*.
- В. Смена типа спаривания у дрожжей.
- Г. Образование антигена у трипаносом.
- Д. Сплайсинг у *Ciliata*.

10. Для чего используется инсерционный мутагенез при идентификации плазмид с клонированными генами?

- А. Для получения мутантов.
- Б. Для секвенирования ДНК рекомбинантных плазмид.
- В. Для Саузерн-блот-гибридизации.
- Г. Для ПЦР.
- Д. Для получения рекомбинантных ДНК.
- Е. Для картирования гена.

Раздел 5 «Матричные процессы в клетках. Репликация ДНК, транскрипция, биосинтез белка»

1. Самая большая хромосома *D. melanogaster* имеет 6,5 x 10 пар нуклеотидов (п. п.). Скорость репликации ДНК у дрозофилы 2 600 п. н. в минуту при 25 °С. В период активного роста дрозофилы ее хромосомы могут удваиваться практически через каждые 5—7 ч. Почему?

- А. Скорость репликации ДНК в клетках дрозофилы на самом деле гораздо выше и равна 2,1 x 10⁵ п. н. в секунду.
- Б. В период активного роста у дрозофилы нарушен клеточный цикл. Репликация хромосом идет практически непрерывно.
- В. Каждая молекула ДНК в хромосоме дрозофилы имеет более 2000 точек *origin*-репликации.
- Г. С такой скоростью образуются только политепные хромосомы.
- Д. Хромосомы в активно делящихся клетках дрозофилы реплицируются через 10-12 дней.

2. Культуру бактерий *E. coli* вырастили в течение длительного времени на среде, содержащей азот ¹⁵N. Затем клетки перенесли на среду с ¹⁴N, где они находились в течение одной генерации. После этого клетки вновь поместили на среду с ¹⁵N, на время, соответствующее одной генерации. Затем из бактерий выделили ДНК, подвергли центрифугированию в градиенте плотности CsCl и проанализировали распределение радиоактивной метки (рисунок). Какую картину можно увидеть при анализе полученного препарата?

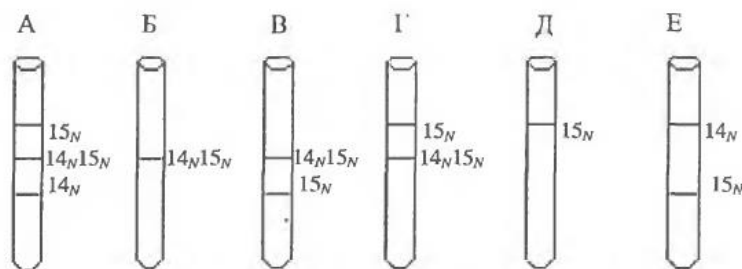
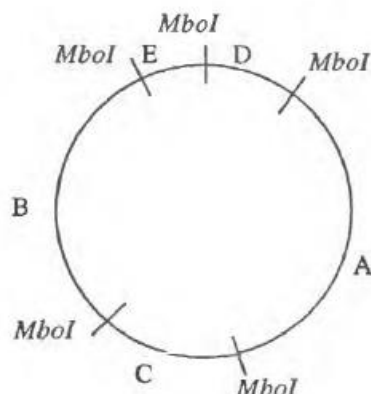


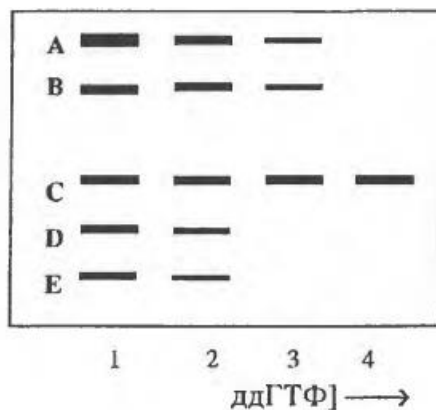
Рисунок 2 Распределение радиоактивной метки после центрифугирования проб ДНК в градиенте CsCl

3. Систему синтеза ДНК *in vitro* использовали для изучения репликации вирусного генома, представленного двухнитчатой кольцевой молекулой ДНК. Локализация сайтов рестрикции *MboI* представлена на рисунке.



Рестрикционная карта кольцевого генома вируса

Репликацию осуществляли, используя в качестве матрицы вирусную ДНК, экстракты инфицированных клеток в качестве источника ферментов, а также нуклеотидтрифосфаты (дГТФ, дЦТФ, дАТФ, дТТФ и АТФ), меченные ЛР. После этого продукты реакции, обработанные рестриктазой *MboI*, подвергли электрофоретическому разделению и визуализировали с помощью радиоавтографии. Аналогичная реакция проводилась в присутствии насыщающей концентрации немеченого 2',3'-дидезоксиГТФ (ддГТФ).



Электрофореграмма *MboI*-фрагментов, полученных после репликации вирусного генома в присутствии меченых дезоксирибонуклеотидов (колонка 1), а также при насыщающей концентрации немеченого ддГТФ (колонки 2-4)

Судя по результатам рисунка, точка *origin*-репликации находится на фрагменте:

- А. А
- Б. В
- В. С
- Г. D
- Д. Е

4. Пользуясь информацией вопроса 3, определите, каков механизм репликации вирусного генома.

I

- А. Двухнаправленная репликация.
- Б. Однонаправленная репликация.
- В. Репликация по типу катящегося кольца.
- Г. Определить невозможно.

II

- А. Консервативная.
- Б. Полуконсервативная.
- В. Определить невозможно.

5. Какие из нижеперечисленных клеточных органелл непосредственно участвуют в процессе трансляции?

1. Ядро.
2. Митохондрии.
3. Шероховатая эндоплазматическая сеть.
4. Ядрышки.
5. Рибосомы.
6. Мезосомы.
7. Хлоропласты.
8. тРНК.
9. мРНК.
10. Белковые факторы.

Найдите правильный ответ.

- А. 1,5, 8, 9.
- Б. 2,6, 7, 10.
- В. 2,3, 5,7.
- Г. 2,4,7, 8,9.
- Д. 1,3, 5, 7.

6. Один из кодонов в мРНК кодирует аминокислоту лизин. В результате мутации в этом кодоне произошла замена одного из нуклеотидов таким образом, что вместо лизина триплет стал кодировать другую аминокислоту. Ниже представлены различные варианты такой замены (таблица). Найдите правильный ответ.

Таблица 2 Варианты замены нуклеотида в результате мутации

| | Кодируемая триплетом аминокислота после замены нуклеотида | Нуклеотид в мРНК, который был заменен в результате мутации |
|---|---|--|
| А | Аспарагиновая | Аденин |
| Б | Аспарагиновая | Тимин |
| В | Метионин | Аденин |
| Г | Метионин | Тимин |

7. Был осуществлен синтез белка *in vitro*. Для этого в качестве матрицы был использован полирибонуклеотид, состоящий из У и Ц в соотношении 1 : 5 (расположение У и Ц случайное). Какие аминокислоты и в каком соотношении будут находиться в составе белка?

- А. 1Phe : 5Pro : 3Leu.
- Б. 1Leu : 1Pro : 1Ser : 1Phe.
- В. 1Phe : 5Ser : 5Pro : 5Leu.
- Г. 1Phe : 25Pro : 5Ser : 5Leu.
- Д. 5Leu : 5Pro.

8. Где происходит синтез мРНК, которая транслируется 80S рибосомами у инфузорий?
- В макронуклеусе.
 - В микронуклеусе.
 - В макронуклеусе и микронуклеусе.
 - В макронуклеусе, микронуклеусе и митохондриях.
 - В микронуклеусе и митохондриях.

9. Определите, какие источники энергии используются на определенных этапах биосинтеза белка:

- При образовании пептидной связи.
 - При посадке 40S субчастицы рибосомы на мРНК.
 - При образовании комплекса $tRNA^{Met}$ + мРНК + рибосома.
 - При перемещении рибосомы вдоль мРНК на один кодон вперед.
 - При отделении полипептида от рибосомы.
 - При посадке следующей, нагруженной тРНК в А-центр рибосомы.
 - При аминоацилировании тРНК.
- Используется энергия $\Delta \mu$.
 - Используется энергия АТФ.
 - Используется энергия субстратов.
 - Процессы идут без затраты энергии.
 - Используется энергия ГТФ.

Укажите правильные сочетания цифр и букв.

10. Ниже перечислены различные матричные процессы с участием ДНК, РНК и белка:

- ДНК — РНК.
- ДНК — белок.
- РНК — ДНК.
- ДНК — ДНК.
- РНК — белок.
- Белок — ДНК.
- Белок — РНК.

Какие из перечисленных процессов верны? Найдите правильное сочетание ответов.

- Только 1 и 4.
- 1, 3, 4, 5.
- Все, кроме 6 и 7.
- 1, 3, 5, 6, 7.
- Только 3 и 4.

11. Имеется мРНК следующего строения:

5'-АГУ АЦГ ГЦУ-3'.

Эта мРНК кодирует пептид Ser-Thr-Ala. Толковая мутация в ДНК привела к изменению аминокислот в полипептиде на Arg-Tyr-Gly. Определите тип мутации.

- Замена первого кодона на АУГ.
- Деления У во втором положении.
- Вставка А или Г между вторым и третьим нуклеотидом.
- Замена У на А во втором положении.
- Замена У на Г во втором положении.

12. Молекула мРНК имеет длину 336 нуклеотидов, включая иницирующий и терминирующий кодоны. Число аминокислот, считываемых с данной мРНК, будет следующим:

- 999.
- 630.
- 330.

- Г. 111.
Д. 110.

13. Одна нить молекулы ДНК, выделенной из бактерий *E. coli*, имеет последовательность 5' - ГТАГЦЦТАЦЦАТАГГ - 3'. Допустим, что с этой молекулы транскрибируется мРНК, причем матрицей служит комплементарная цепь.

1. Какова будет последовательность этой мРНК?

- А. 3' – ЦАУЦГГАУГГГ'УАУЦЦ – 5'.
Б. 5' – ГУАГЦЦУАЦЦАУАГГ – 3'.
В. 5' – ГТАУАЦЦЦАУЦЦГАУГ – 3'.
Г. 5' – ЦАЦАГАУАЦЦЦАГАУГ – 3'.

2. Какой пептид будет синтезироваться, если его трансляция начинается точно с 5 -конца этой мРНК? (Допустим, что стартовый кодон в данном случае не требуется.)

- А. – Gly – Tyr – Pro – Ala – Asp –
Б. – His – Arg – Met – Gly – Ile –
В. – Val – Ala – Tyr – Pro –
Г. – His – Arg – Tyr – Pro – Ala –

3. Когда от рибосомы отделяется тРНК^{Ala} какая следующая тРНК будет связываться с рибосомой?

- А. тРНК^{Tyr}. Г. тРНК^{Arg}.
Б. тРНК^{Pro}. Д. тРНК^{His}.
В. тРНК^{Val}.

14. Ниже приведены две различные молекулы мРНК и соответствующие им белки:

| мРНК | белок |
|-------------------------------|------------|
|АГ'АГАГАГАГАГАГАГАГАГАГ' | <i>P</i> . |
|ААУГААУГААУГААУГААУГААУГ | <i>Q</i> . |

Как много типов аминокислот можно обнаружить в каждом из этих белков:

- | <i>P</i> | <i>Q</i> |
|----------|----------|
| А. 1. | 4. |
| Б. 1. | 3. |
| В. 2. | 4. |
| Г. 2. | 3. |

15. В эксперименте *in vitro* фрагмент ДНК подвергли транскрипции, после чего определили состав полученной мРНК, а также обеих нитей молекулы ДНК. Результаты этого анализа представлены в таблице. Какая нить ДНК является кодирующей?

Таблица 2 Нуклеотидный состав ДНК и РНК

| | А | Г | Ц | Т | У |
|------------|------|------|------|------|------|
| Нить ДНК 1 | 19,1 | 26,0 | 31,0 | 26,9 | 0 |
| Нить ДНК 2 | 24,2 | 30,8 | 25,7 | 19,3 | 0 |
| мРНК | 19,0 | 25,9 | 30,8 | 0 | 24,3 |

- А. Нить 1.
Б. Нить 2.
В. Обе нити.
Г. Ни одна из них.
Д. Для правильного ответа представленной информации недостаточно.

16. Какой полипептид будет синтезироваться с представленной ниже мРНК, если первым в белок включается метионин?

5'– ЦЦУ ЦАУ АУГ ЦГЦ ЦАУ УАУ ААГ УГА ЦАЦ АЦА – 3'.

А. *Pro– His – Met – Arg – His – Tyr – Lys – Cys – His – Thr.*

Б. *Met – Arg – His – Tyr – Lys – Cys – His – Thr.*

В. *Met – Arg – His – Tyr – Lys.*

Г. *Met– Pro– His – Met – Arg – His – Tyr – Lys – Cys – His – Thr.*

Д. *Arg – His – Ser – Glu – Tyr – Arg – Leu – Tyr – Ser.*

17. Какой из представленных ниже праймеров может быть использован для копирования нити ДНК следующего вида:

5' – АТГЦЦТАГГТЦ – 3'?

А. 5' – АТГЦЦ.

Г. 5' – ГАЦЦТ.

Б. 5' – ТАЦГГ.

Д. 5' – ГГЦАТ.

В. 5' – ЦТГГА.

Итоговое тестирование

1. Отдельные нуклеотиды в молекуле нуклеиновых кислот связаны:

А) О-гликозидной связью

Б) 3,5 –фосфодиэфирной связью

В) N – гликозидной связью

Г) α –1,4 –гликозидной связью

Д) β –1,4 –гликозидной связью

2. На один виток двойной спирали ДНК, находящейся в В-форме, приходится следующее число пар оснований:

А. 5; Б. 10; В. 15; Г. 20; Д. 100.

3. Минорными нуклеозидами являются:

А) Риботимидин;

Б) Аденозин;

В) Цитидин;

Г) Инозин;

Д) Гуанозин.

4. Если одна цепь ДНК содержит фрагмент Г-Ц-Ц-А-А-Т-Г-Ц-А-Ц, то вторая цепь:

А) А-А-Ц-А-Т-Т-Г-Г-Т-Г

Б) Ц-Т-Г-Т-А-А-Т-А-Т-Г

В) Ц-Ц-А-А-Т-Г-А-Т-Г-Т

Г) Т-Ц-Г-Г-Т-Г-Т-Ц-Т-Т

Д) Ц-Г-Г-Т-Т-А-Ц-Г-Т-Г

5. Если содержание остатков тимина (от общего числа остатков) ДНК составляет 20%, то содержание гуанина составит:

А) 40%

Б) 35%

В) 25%

Г) 30%

Д) 15%

6. Выберите все, что характерно для РНК (1) и для ДНК (2).

А) молекулярная масса млн дальтон и выше,

Б) одноцепочечная

- В) двуцепочечная
- Г) небольшая молекулярная масса
- Д) содержит урацил
- Е) содержит тимин
- Ж) содержит рибозу
- З) содержит дезоксирибозу

7. Структурная единица нуклеиновой кислоты является:

- А) мононуклеотид
- Б) аминокислота
- В) нуклеозид
- Г) пуриновое или пиримидиновое основание
- Д) углевод

8. Значение ДНК заключается в том, что она:

- А) участвует в синтезе белка на рибосоме
- Б) является носителем генетической информации
- В) участвует в переносе информации в цитоплазму
- Г) регулирует трансляцию
- Д) все утверждения верны

9. Для ДНК характерно все, кроме:

- А) количество А и Т одинаково
- Б) количество Г и Ц одинаково
- В) одна полинуклеотидная цепь комплементарна другой
- Г) нуклеотидная последовательность одной цепи идентична нуклеотидной последовательности другой
- Д) полинуклеотидные цепи антипараллельны

10. В процессе репликации участвуют все ферменты, кроме:

- А) ДНК-полимеразы
- Б) РНК-праймазы
- В) ДНК-лигазы
- Г) ДНКазы
- Д) топоизомеразы

11. Укажите для процесса репликации матрицу:

- А) тРНК
- Б) белок
- В) ДНК
- Г) мРНК
- Д) рРНК

12. Промотор это:

- А) специфическая последовательность ДНК, определяющая начало синтеза РНК
- Б) затравка для ДНК-полимеразы
- В) последовательность ДНК, определяющая куда должен присоединиться репрессор
- Г) последовательность ДНК, кодирующая рРНК
- Д) специфическая последовательность ДНК, определяющая конец синтеза РНК

13. Назовите субстраты для процесса трансляции:

- А) белки
- Б) аминокислоты
- В) мононуклеотиды

- Г) нуклеозидтрифосфаты
- Д) иРНК

14. Оперон – это:

- А) единица координированной генетической экспрессии у бактерий
- Б) участок ДНК для связывания гормонов
- В) единица репликации
- Г) участок терминации транскрипции
- Д) участок ДНК, кодирующий один белок

15. Вырожденный генетический код это:

- А) Неперекрывающийся код
- Б) Поврежденный код
- В) Некодирующие фрагменты ДНК
- Г) Кодирование одной аминокислоты двумя и более триплетами
- Д) Кодирование одной аминокислоты одним триплетом
- Е) Кодирование двух разных белков одной и той же последовательностью ДНК

16. Перекрывающийся код это:

- А) Незначительно перекрывающийся код
- Б) Поврежденный код
- В) Некодирующие фрагменты ДНК
- Г) Кодирование одной аминокислоты двумя и более триплетами
- Д) Кодирование одной аминокислоты одним триплетом
- Е) Кодирование двух разных белков одной и той же последовательностью ДНК

17. Процессинг иРНК это:

- А) Участие мРНК в процессе трансляции
- Б) Участие иРНК в процессе обратной транскрипции
- В) Секвенирование иРНК
- Г) Дефрагментация генов первичного транскрипта
- Д) Твердофазный синтез иРНК с заданной первичной структурой

18. Информосомы это:

- А) Специфические структуры, образованные гистонами и ДНК
- Б) Рибосомы, образующие комплексы с мРНК
- В) Особый вид сферосом
- Г) Синоним термину "хромосомы"

19. Цитоплазматическая наследственность может быть связана с:

- А) Аппаратом Гольджи
- Б) Митохондриями
- В) Лизосомами
- Г) Глиоксисомами
- Д) Ядрышками
- Е) Цитоплазматическим ретикулюмом

20. Теломеры это:

- А) Капсомеры ретровирусов
- Б) Концевые последовательности ДНК хромосом эукариот
- В) Фланкирующие последовательности прокариотических генов
- Г) Некодирующие последовательности ДНК
- Д) Участки ДНК, содержащие перекрывающийся код

21. Специфичность генетического кода состоит в:

- А) кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами;
Б) кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты;
В) наличии единого кода для всех живущих на земле существ.
Г) различии кода между эукариотами и прокариотами
22. Вырожденность генетического кода – это:
А) кодирование одним триплетом только одной аминокислоты;
Б) кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот;
В) кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.
Г) кодирование аминокислоты иницирующим или терминирующим триплетом
23. Универсальность генетического кода – это:
А) наличие единого кода для всех существ на Земле;
Б) кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот;
В) кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.
Г) универсальность химической структуры ДНК для всех существ на Земле
24. Возможных триплетов:
А) 64;
Б) 28;
В) 72,
Г) 128
25. Информация о строении белка передается в цитоплазму:
А) матричной РНК;
Б) транспортной РНК;
В) рибосомной РНК.
Г) интерферирующей РНК
26. С рибосомой взаимодействует петля транспортной РНК:
А) Дигидроуридиловая
Б) Псевдоуридиловая
В) Дополнительная
Г) Вспомогательная
27. Процессинг – это:
А) Синтез РНК;
Б) Созревание РНК;
В) Созревание ДНК.
Г) Элонгация в процессе трансляции
28. Транскрипция – это:
А) Процесс самокопирования ДНК с образованием двух идентичных дочерних молекул;
Б) Процесс переписывания информации, содержащейся в РНК, в форме ДНК.
В) Процесс переписывания информации, содержащейся в ДНК, в форме РНК.
Г) Процессинг мРНК
29. Основной фермент транскрипции:
А) ДНК-полимераза;
Б) РНК-полимераза;
В) рестриктаза.
Г) лигаза
30. Сходство процессов репликации и транскрипции заключается в том, что:
А) синтез дочерних молекул осуществляется в направлении 5' → 3';

- Б) движущая сила – гидролиз пирофосфата;
В) верны первые два варианта ответа.
Г) не верен ни один вариант ответа
31. Отличие процессов репликации и транскрипции:
А) при репликации материнская двойная спираль ДНК разрушается, а при транскрипции – сохраняется;
Б) для функционирования основного фермента репликации необходимы ионы Mg^{2+} , а транскрипции – Fe^{2+} ;
В) в активном центре полимеразы транскрипции находятся ионы Zn , а репликации – Li .
Г) В ходе транскрипции образуются фрагменты Оказаки, а в ходе репликации – нет
32. В процессе транскрипции участвует:
А) только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – смысловая;
Б) только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – антисмысловая;
В) любая из двух цепей материнской молекулы ДНК.
Г) Одновременно две цепи материнской молекулы ДНК.
33. Участок ДНК, с которым связывается РНК-полимераза, называется:
А) промотор;
Б) терминатор;
В) транскриптон;
Г) интрон
34. В закрытом комплексе РНК-полимеразы и материнской цепи ДНК:
А) цепь ДНК расплетена;
Б) цепь ДНК не расплетена;
В) цепь ДНК разрушена.
Г) цепь РНК разрушена
35. Кодон инициации – участок цепи, определяющий:
А) конец синтеза мРНК;
Б) начало транскрипции РНК;
В) последовательность нуклеотидов в РНК.
Г) начальный участок перекрывания кода ДНК
36. Терминация осуществляется в результате:
А) замедления движения РНК-полимеразы;
Б) ускорения движения РНК-полимеразы;
В) сплетения цепей материнской молекулы ДНК.
Г) расхождения цепей материнской молекулы ДНК
37. В результате транскрипции образуется:
А) только матричная РНК;
Б) только транспортная РНК;
В) все типы РНК клетки.
Г) экзоны
38. Синтез белка обозначают термином:
А) репликация;
Б) транскрипция;
В) трансляция;
Г) редубликация
39. Основной фермент трансляции:

- А) ДНК-полимераза;
Б) аминоацил-тРНК-синтетаза;
В) лигаза.
Г) оксидаза
40. При активации аминокислота:
А) присоединяется к тРНК;
Б) фосфорилируется;
В) верны оба варианта ответа
Г) не верен ни один ответ из трех предыдущих
41. Рибосомы в процессе трансляции соединяются в структуру, называемую:
А) шероховатая ЭПС;
Б) полисома;
В) полимер;
Г) информосома
42. К аминоацильному участку рибосомы во время трансляции может присоединяться:
А) только инициаторная т РНК;
Б) все т РНК, несущие аминокислоту;
В) все т РНК, несущие аминокислоту, кроме инициаторной.
Г) аминоацил-тРНК-синтетаза
43. Участок на большой субчастице рибосомы, где локализуется строящийся пептид, называется:
А) аминоацильный;
Б) пептидильный;
В) иницирующий.
Г) элонгирующий
44. Процесс элонгации в трансляции – это:
А) начало синтеза белка;
Б) удлинение полипептидной цепи белка;
В) окончание синтеза белка;
Г) удлинение растущей цепи мРНК
45. Укажите последовательность стадий синтеза белка:
А) инициация рибосомального цикла;
Б) посттрансляционный процессинг;
Г) транскрипция;
Д) элонгация рибосомального цикла;
Е) терминация рибосомального цикла;
Ж) посттранскрипционный процессинг.
Ключ ГЖАДЕБ
46. Укажите последовательность номеров процессов, идущих на начальной стадии элонгации эукариотического рибосомального цикла:
А) пептидная связь образуется при участии пептидилтрансферазы, образуется дипептид;
Б) в А-сайте находится метионил-тРНК;
В) в Р-сайт присоединяется первая аминоацил-тРНК, соединенная с ФЭ-1 и ГТФ;
Г) тРНК теряет связь с аминокислотным радикалом и покидает Р-сайт;
Д) пептидилтранслоказа, ФЭ-2 и энергия ГТФ участвует в перемещении рибосомы на 1 триплет;
Е) в А-сайт присоединяется вторая аминоацил-тРНК;
Ж) А-сайт становится свободным.

Ключ: БВАДЕГЖ

47. Подберите к каждой группе (А, Б, В) соответствующие им соединения (а, б, в,...):

А. Нуклеозид. Б. Азотистое основание. В. Нуклеотид.

1. аденин;
2. цитидин 5'-монофосфат;
3. гуанозин;
4. цитозин;
5. аденозин;
6. уридин;
7. тимидин 5'-монофосфат.

Ключ: А-3,5,6; Б-1,4; В-2,7

48. Укажите, какие источники энергии используются на отдельных этапах трансляции:

А. Образование пептидных связей.

Б. Присоединение мРНК к малой субъединице рибосомы.

В. Присоединение метионил-тРНК к мРНК и субчастице рибосомы.

Г. Перемещение рибосомы на мРНК на один кодон.

Д. Освобождение белка с рибосомы.

Е. Присоединение аминоксил-тРНК к аминоксильному участку рибосомы.

1. Энергия АТФ.
2. Энергия ГТФ.
3. Энергия субстратов
4. Без энергии.

А-2, Б-4, В-2, Г-2, Д-4, Е-2

49. Укажите необходимые условия для процесса репликации.

А. Субстраты:

1. азотистые основания;
2. дезоксинуклеозидтрифосфаты;
3. дезоксинуклеозидмонофосфаты.

Б. Матрица:

1. иРНК;
2. ДНК;
3. пептид.

В. Белковые факторы:

1. для расплетения цепей ДНК;
2. для нахождения промотора на ДНК,
3. для активации ДНК.

Г. Ферменты:

1. РНК-полимераза;
2. ДНК - полимераза;
3. ДНК-зависимая РНК-полимераза;
4. праймаза;
5. АРС-аза.

Д. Источники энергии:

1. нет;
2. ГТФ;
3. дезоксинуклеозидтрифосфаты;
4. дезоксинуклеозидмонофосфаты.

которого начинается репликация;

50. Укажите необходимые условия для процесса транскрипции.

А. Матрица:

1. рРНК;
 2. тРНК;
 3. иРНК;
 4. ДНК;
 5. аминокислоты;
 6. полипептид.
- Б. Субстраты:
1. моонуклеотиды;
 2. азотистые основания;
 3. нуклеозидтрифосфаты;
 4. дезоксинуклеозидтрифосфаты.
- В. Источники энергии:
1. энергия гидролиза АТФ;
 2. энергия гидролиза ГТФ;
 3. энергия субстратов.
- Г. Ферменты:
1. ДНК-полимераза;
 2. ДНК-праймаза;
 3. ДНК-зависимая РНК-полимераза.
- Д. Белковые факторы:
1. для активации ферментов;
 2. для терминации процесса;
 3. не нужны;
 4. для узнавания праймера.
- Е. Место синтеза:
1. ядро;
 2. митохондрии;
 3. цитозоль.

51. Укажите условия, необходимые для процесса репарации.

- А. Матрица:
1. нить неповрежденной иРНК;
 2. неповрежденная нить ДНК.
- Б. Субстраты:
1. нуклеозидтрифосфаты;
 2. дезоксинуклеозидтрифосфаты;
 3. АМФ, ГМФ, ЦМФ, ТМФ;
 4. азотистые основания.
- В. Ферменты:
1. эндонуклеазы, экзонуклеазы;
 2. ДНК-полимеразы;
 3. ДНК-лигазы;
 4. праймаза;
 5. расплетающий фермент.
- Г. Источники энергии:
1. ГТФ;
 2. субстраты - дезоксинуклеотидтрифосфаты;
 3. не нужно;
 4. АТФ.
- Д. Локализация в клетке:
1. ядро;
 2. цитоплазма.

52. Ген - это:

- А) отрезок ДНК, состоящий из экзонов и интронов;

Б) отрезок ДНК, где хранится информация о первичной структуре полипептида;
В) отрезок РНК, соответствующий информации об одном белке на ДНК; Г) отрезок ДНК, где хранится информация о первичной структуре полисахаридов.

53. Функциями ДНК являются:

- А) хранение генетической информации;
- Б) передача генетической информации по наследству дочерним клеткам;
- В) матрица для синтеза РНК;
- Г) участие в окислительных реакциях.

Ключ: А, Б, В

54. Первичный транскрипт - это:

- А) соединение РНК с белком в цитоплазме;
- Б) ДНК, синтезированная полуконсервативным методом;
- В) совокупность всех видов РНК, синтезируемых в стадии транскрипции;
- Г) РНК, полученная в результате модификации концов молекулы.

55. В молекуле ДНК не содержится:

- А) аденин;
- Б) тимин;
- В) урацил;
- Г) гуанин;
- Д) рибоза;
- Е) цитозин;
- Ж) дезоксирибоза.

56. Аминоацил-тРНК-синтетаза:

- А) связывает аминоксил-тРНК с рибосомой;
- Б) активирует аминокислоту с помощью АТФ;
- В) связывает аминоксиладенилат с тРНК;
- Г) образует пептидные связи между аминокислотами;
- Д) переносит аминоксил-тРНК в рибосомы.

57. Процесс рекогниции-это:

- А) включение рибосомы в синтез белка;
- Б) активация аминокислот;
- В) активация т-РНК;
- Г) узнавание и выбор аминокислот;
- Д) связывание т-РНК с факторами инициации и ГТФ.

58. Посттранскрипционный процессинг включает в себя:

- А) модификацию 5- и 3-концов всех видов РНК;
- Б) модификацию 5- и 3-концов и-РНК;
- В) модификацию азотистых оснований;
- Г) репарацию и-РНК, т-РНК, р-РНК;
- Д) сплайсинг и сшивание остатков РНК.

59. Выберите компоненты, которые необходимы для стадии инициации рибосомального цикла:

- А) мРНК;
- Б) АТФ;
- В) ГТФ;
- Г) малая субъединица рибосомы;
- Д) большая субъединица рибосомы;

- Е) аминоацил-тРНК;
- Ж) белковые факторы инициации.

60. Охарактеризуйте рибосому, готовую к стадии элонгации рибосомального цикла:

- А) рибосома диссоциирована;
- Б) рибосома состоит из 2-х субъединиц, между которыми включена мРНК;
- В) в большой субъединице рибосомы сформированы аминоацильный и пептидилный участки;
- Г) в пептидилном участке рибосомы находится метионил-тРНК;
- Д) в аминоацильном участке рибосомы находится метионил-тРНК;
- Е) пептидный и аминоацильный участки рибосомы свободны.

61. Процесс синтеза РНК на матрице ДНК называется:

- А) репликация;
- Б) транскрипция;
- В) трансляция;
- Г) рекогниция.

62. Пространственное соответствие (дополнительность) азотистых оснований друг другу в молекулах нуклеиновых кислот осуществляется по принципу:

- А) кооперативности;
- Б) комплементарности;
- В) копланарности.
- Г) аддитивности

63. Информационная РНК - это:

- А) полинуклеотидная цепь, на которую переписывается по правилу комплементарности информация с определенного участка ДНК;
- Б) полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками входит в состав рибосом и непосредственно связана с реализацией генетической информации;
- В) полинуклеотидная цепь, которая с помощью антикодона переносит аминокислоту, зашифрованную на ДНК.

64. Рибосомальная РНК - это:

- А) полинуклеотидная цепь, которая является инструкцией для сборки пептидной цепи на рибосоме;
- Б) полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками непосредственно связана с реализацией генетической информации при синтезе пептидных связей;
- В) большая и малая субъединицы рибосом;
- Г) структура, обеспечивающая специфическую реакцию синтеза веществ в клетке.

65. В РНК водородные связи возникают между следующими азотистыми основаниями:

- А) аденин-урацил;
- Б) аденин-тимин;
- В) гуанин-цитозин;
- Г) гуанин-урацил;
- Д) цитозин-урацил.

66. Наследственная информация, записанная в виде генетического кода, хранится в:

- А) молекуле р-РНК;
- Б) молекуле и-РНК;
- В) молекуле ДНК;
- Г) молекуле т-РНК;
- Д) рибосоме.

67. В репарации ДНК участвуют ферменты:
А) пептидилтрансфераза и пептидилтранслоказа;
Б) экзо- и эндонуклеазы;
В) ДНК-зависимая-РНК-полимераза;
Г) ДНК-полимераза;
Д) нуклеозидаза;
Е) ДНК-лигаза.

68. В стадии рекогниции участвуют:
А) фермент АРС-аза;
Б) ДНК-зависимая-РНК-полимераза;
В) нуклеозидтрифосфаты - АТФ,ГТФ,ТТФ,ЦТФ;
Г) АТФ;
Д) аминоксил-тРНК;
Е) т-РНК.

69. Созревание и-РНК включает в себя:
А) модификацию 3-конца - сплайсинг олигоаденилата;
Б) присоединение к 5-концу метилированного гуанина;
В) ограниченный протеолиз;
Г) кэпирование 5-конца;
Д) модификация 3-конца присоединени
ем олигоаденилата;
Е) кэпирование 3-конца.

Критерии оценки:

| Оценка | Критерии |
|---------------------|------------------------------|
| отлично | Более 75% правильных ответов |
| хорошо | Более 50% правильных ответов |
| удовлетворительно | Более 25% правильных ответов |
| неудовлетворительно | Менее 25% правильных ответов |