

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Кафедра теоретической и прикладной химии

Утвержден
На заседании кафедры
Протокол от «10» июня 2021 г., № 11
Зав. кафедрой _____
/Васильев Н.В./

Фонд оценочных средств

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Направление подготовки

06.03.01 «Биология»

Профиль

«Биомедицинские технологии»

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения:

очная

МЫТИЩИ
2021

Авторы-составители:

Дроганова Татьяна Сергеевна, старший преподаватель кафедры теоретической и прикладной химии;

Поликарпова Людмила Викторовна, ассистент кафедры теоретической и прикладной химии,

Тишина Екатерина Александровна, ассистент кафедры теоретической и прикладной химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Молекулярная биология» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ № 920 от 7 августа 2020 г.

Дисциплина «Молекулярная биология» входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	23

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО и рекомендациями ООП ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан Фонд оценочных средств по дисциплине «Молекулярная биология», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

- перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
<p>ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.1 Демонстрирует знания молекулярной биологии, генетики, основ эволюционной теории и анализирует современные направления исследования эволюционных процессов и биологии развития</p> <p>ОПК-3.2 Использует в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, имеет современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития</p> <p>ОПК-3.3 Применяет основные методы генетического и молекулярного</p>	<p>1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия)</p> <p>2. Самостоятельная работа (домашние задания, написания реферата, докладов и др.)</p>

анализа, методы получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях	
---	--

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-3	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: - основные современные методы генной инженерии, - основы биотехнологических и биомедицинских производств и молекулярного моделирования Уметь: - использовать основные современные методы генной инженерии, основы биотехнологических и биомедицинских производств и молекулярного моделирования	Текущий контроль усвоения знаний: опрос, лабораторный журнал, контрольное задание, тестирование.	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы Шкала оценивания презентации
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Уметь: - использовать основные современные методы генной инженерии, основы биотехнологических и биомедицинских производств и молекулярного моделирования Владеть: - современными методами генной инженерии, - основами биотехнологических и биомедицинских производств и молекулярного	Реферат, доклад, презентация.	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы Шкала оценивания

			моделирования,		ния презент ации Шкала оценива ния реферат а Шкала оценива ния тестиро вания
--	--	--	----------------	--	--

3. Задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Вопросы для подготовки к экзаменам:

1. Принцип комплементарности и его использование в гибридизации нуклеиновых кислот.
2. Получение лекарственных препаратов при помощи биотехнологии.
3. Получение трансгенных растений: общие принципы, достижения и перспективы).
4. Виды мутаций ДНК и причины их возникновения.
5. Векторы молекулярного клонирования, их разнообразие и использование в генетической инженерии.
6. Структура и цикл развития вируса иммунодефицита человека.
7. Сайт-специфическая рекомбинация.
8. Апоптоз и теория канцерогенеза.
9. Химический синтез генов и геномов. Работы Х.-Г. Корана и К Вентера.
10. Мобильные диспергированные гены эукариот.
11. Получение пептидных гормонов (соматостатин, гормон роста) и интерферонов методами генетической инженерии.
12. Онкогены, онкобелки и возможные механизмы их действия.
13. Современные теории вирусного канцерогенеза.
14. Полимеразная цепная реакция, принцип метода.
15. Схема получения рекомбинантных ДНК и их клонирования в клетках бактерий.
16. Открытие явления обратной транскрипции и его значение для прогресса молекулярной биологии.
17. Синтез генов с использованием обратной транскриптазы.
18. Механизмы репарации ДНК. Прямая и эксцизионная репарация.
19. Молекулярные механизмы апоптоза. Взаимосвязь апоптоза с канцерогенезом.
20. Подвижные генетические элементы прокариот.
21. Молекулярные механизмы генетической рекомбинации.
22. Рестриктазы и их использование в генетической инженерии.
23. Плазмиды, их свойства и использование в генетической инженерии.
24. Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК.
25. Строение, функции и механизм действия ДНК-теломераз.
26. Механизм сплайсинга. Открытие рибозимов. Аутосплайсинг.
27. Разнообразие видов и структур РНК.

28. РНК как вероятный первичный в эволюции форм жизни биополимер (концепция «мир РНК»).
29. Транскриптоны и их строение. Опероны бактерий, механизмы их репрессии и дерепрессии.
30. Особенности транскрипции у эукариот. Разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров, адапторных элементов и других контролирующих элементов эукариотических геномов.
31. Бесклеточные системы трансляции и перспективы их использования для внеклеточного синтеза белков. Репликазы и их применение в системах искусственного синтеза белка.
32. ДНК-зонды и их применение.
33. Активные формы кислорода, их возникновение и воздействие на структуру ДНК.
34. ДНК-содержащие вирусы и фаги. Особенности структуры геномов фагов φX 174 и λ. Вирусы гепатита.
35. Наследственные заболевания и их диагностика.
36. Сателлитная ДНК.
37. Изучение молекулярной организации мембран (работы Ю. Овчинникова).
38. Структура геномов эукариот. Уникальные и повторяющиеся гены.
39. Структура хроматина и ее связь с функциональной активностью генома.
40. Регуляторные элементы генома эукариот.
41. Ферменты, используемые в генетической инженерии.
42. ДНК-связывающие домены в белках, их типы.
43. Энхансеры и регуляция транскрипции.
44. Методы определения первичной структуры ДНК.
45. Некодирующая ДНК. Роль в молекулярной эволюции.
46. Особенности структуры геномов и генов бактерий.
47. Особенности структуры генома человека.
48. Задачи геномики и протеомики.
49. Каталитически активные антитела (абзимы). Перспективы их применения.
50. Особенности структуры ДНК клеточных органелл.

3.2. Темы рефератов

1. Геном вирусов. Молекулярные аспекты вирусных заболеваний человека: гепатиты В, С, грипп, СПИД
2. Особенности генома бактериофагов, позволяющие использовать их в качестве векторов молекулярного клонирования.
3. Особенности строения плазмид, их применение в качестве векторов молекулярного клонирования.
4. Подвижные генетические элементы эукариот и молекулярная эволюция.
5. Повторяющиеся последовательности генома эукариот.
6. Репарация ДНК и ее виды.
7. Транскрипция у эукариот и ее регуляция. Общая регуляция транскрипции на уровне хроматина.
8. Концепция «Мир РНК».
9. Индукция и механизмы апоптоза.
10. Определение нуклеотидных последовательностей ДНК.
11. Синтез ДНК и генетическая трансформация клеток бактерий.
12. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.
13. Данные, опубликованные в 2005 – 2011 гг. по программе «Геном человека».
14. Геном клеточных органелл эукариот.

15. Обратная транскрипция и ее применение в генетической инженерии.
16. Теломерные повторы в ДНК, ДНК-теломераза.
17. Молекулярные аспекты канцерогенеза.
18. Некодирующие РНК.
19. Роль ферментов в детоксикации ксенобиотиков.
20. РНК-интерференция.
21. Причины и последствия прионизации белков.
22. Современные представления о структуре рибосом.
23. Получение каталитически активных антител
24. Роль ферментов в детоксикации ксенобиотиков.
25. РНК-интерференция.
26. Причины и последствия прионизации белков.
27. Особенности строения ДНК митохондрий и хлоропластов.
28. Современные представления о структуре рибосом.

3.3. Темы докладов

1. Механизмы запрограммированной гибели клеток
2. Молекулярные механизмы развития опухолей
3. Нехромосомная ДНК
4. Разнообразие РНК живых организмов
5. Геном человека
6. Секвенирование
7. Векторы молекулярного клонирования
8. Мобильные генетические элементы
9. Белки семейства цитохромы и их роль в организме
10. Рибозимы. Разновидности РНК-предшественников и современное представление о структуре и функциях РНК.
11. Геном клеточных органелл эукариот.
12. Обратная транскрипция и ее применение в генетической инженерии.
13. Теломерные повторы в ДНК, ДНК-теломераза.
14. Молекулярные аспекты канцерогенеза.
15. Некодирующие РНК.

3.4. Темы презентаций

1. Особенности строения ДНК митохондрий и хлоропластов.
2. История и методы молекулярной биологии
3. Достижения и перспективы генетической и клеточной инженерии
4. Ферменты свободного окисления и их роль в детоксикации ксенобиотиков
5. Работы А. Максама и У. Гилберта. Химический метод определения первичной структуры ДНК.
6. Работы Ф. Сенджера. Метод обрыва цепи.
7. Работы А.Н. Белозерского – основоположника молекулярной биологии в России
8. Работы А.С. Спирина в области структуры рибосом
9. Открытие структуры ДНК
10. Определение нуклеотидных последовательностей ДНК.
11. Синтез ДНК и генетическая трансформация клеток бактерий.
12. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.

3.5. Темы лабораторных работ

Тема	Содержание занятия и задание
Получение белковых экстрактов из тканей животных	Выделение белка из пищеварительной железы пресноводных моллюсков Изучение особенностей выделения белка из различных тканей.
Определение концентрации белка по методу Лоури и Брэдфорд	Изучение строения и принципа работы спектрофотометра. Построение калибровочной кривой по стандартным растворам БСА с известной концентрацией белка. Измерение концентрации белка в исследуемых экстрактах.
<p>Электрофоретическое разделение белков в ПААГ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Приготовление гелей для электрофореза 2) Проведение электрофореза в ПААГ 3) Анализ электрофореграмм 	<p>Изучение электрофореза как метода разделения веществ.</p> <p>Подготовка колонок для гелей и приготовление исходных растворов для ПААГ.</p> <p>Нанесение белков и краски-лидера на колонки ПААГ. Разделение белков.</p> <p>Фиксация и окрашивание белков в геле на основании знаний об их физико-химических свойствах.</p> <p>Определение относительной электрофоретической подвижности (ОЭП) для полученных белковых фракций.</p>
<p>Полимеразная цепная реакция</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Выделение ДНК 2) Амплификация выделенных фрагментов ДНК 3) Визуализация продуктов амплификации и анализ электрофореграмм 	<p>Выделение ДНК из продуктов питания при помощи готовых наборов. Изучение принципов выделения ДНК.</p> <p>Изучение основных этапов полимеразной цепной реакции (ПЦР). Знакомство с устройством и принципом работы амплификатора.</p> <p>Подбор праймеров и постановка реакции амплификации выделенных ДНК-фрагментов.</p> <p>Электрофорез продуктов амплификации в агарозном геле (геле низкого разрешения). Знакомство с различными типами гелей и приборов для электрофореза.</p> <p>Определение размеров продуктов амплификации и анализ электрофореграммы.</p>
Гель-фильтрация белков	<p>Изучение гель-фильтрации как одного из способов хроматографии.</p> <p>Сравнение электрофореза и гель-фильтрации как методов фракционирования молекул.</p> <p>Приготовление буферных растворов с заданными значениями рН.</p> <p>Подготовка колонки для гель-фильтрации.</p>

	Выбор типа геля и размеров колонки. Определение коэффициентов распределения.
Определение молекулярных масс белков	Построение кривых элюирования для образцов и определение молекулярных масс белков, содержащихся в них. Изучение других методов определения молекулярной массы белков (диск-электрофорез в денатурирующих условиях).
Диализ белков	Изучение метода диализа белков

3.6. Примерные задания для подготовки к тестированию

Тест 1.

1. Выберите правильные ответы:

Геном ВИЧ

А. ДНК-содержащий

Б. РНК-содержащий

В. реплицируется по типу

РНК → РНК

Г. реплицируется по типу

ДНК → ДНК

Д. реплицируется по типу

РНК → ДНК → РНК

2. Установите соответствие:

Последовательности ДНК

Группы последовательностей, к которым они относятся

1. гены тРНК

А. уникальные

2. гены ферментов

Б. высоко повторяющиеся

3. подвижные гены

В. умеренно повторяющиеся

Г. единичные

3. Мозаичное строение генов подразумевает наличие в их составе кодирующих участков, которые называются _____, и некодирующих участков, которые называются _____.

4. Выберите одно неправильное утверждение. Геном митохондрий:

А. содержит редуцированный по сравнению с ядерным геномом набор генов

Б. представлен кольцевыми молекулами ДНК

В. кодирует все белки митохондрий

Г. содержит гены всех тРНК

5. Выберите правильные пары комплементарных азотистых оснований:

1. А – Г 4. А – У

2. А – Т 5. Г – У

3. Г – Ц

6. Дезоксирибоза отличается от рибозы отсутствием гидроксила:

А. в 1 положении Г. в 4 положении

Б. во 2 положении Д. в 5 положении

В. в 3 положении

7. Установите соответствие.

Вид РНК:	Функция в клетке:
1. мРНК	А. участвует в сплайсинге других видов РНК
2. мяРНК	Б. Служит матрицей для биосинтеза белка
3. рРНК	В. Участвует в регуляции трансляции у бактерий
4. мцРНК	Г. Переносит аминокислотные остатки к рибосомам
5. тмРНК	Д. Участвует в построении рибосом
6. тРНК	Е. Участвует в регуляции транспорта белков через внутриклеточные мембраны

8. Выполните цепное задание:

1. В процессе репарации ДНК поврежденные азотистые основания распознаются и отщепляются от дезоксирибозы ферментами, называемыми:

А. экзонуклеазы Б. эндонуклеазы В. ДНК-N-гликозилазы

2. Нехватка оснований, обычно соединенного с дезоксирибозой, быстро распознается ферментом, который разрезает фосфодиэфирный остов цепи ДНК в соответствующем участке; этот фермент называется:

А. фосфодиэстераза Б. AP-ДНКаза В. рестриктаза

3. Вслед за этим происходит выщепление части нуклеотидов из репарируемой цепи ДНК нуклеазами и последующий ресинтез удаленного участка ферментом, который называется:

А. ДНК-инсертаса Б. ДНК-полимераза В. полинуклеотидфосфорилаза.

9. В обеспечении гомологической рекомбинации у кишечной палочки участвуют следующие белки:

А. нуклеаза RecB,C,D В. RecA
Б. рестриктазы Д. SSB Г. ДНК-полимераза III

10. Выберите один неправильный ответ:

В формировании четвертичной структуры белков принимают участие:

А. водородные связи В. ковалентные связи
Б. ионные взаимодействия Г. гидрофобные взаимодействия

11. Установите соответствие:

Этапы трансляции у бактерий:	Белковые факторы:
1. Инициация	А. RF1, RF2, RF3
2. Элонгация	Б. IF1, IF2, IF3
3. Терминация	В. EF-Tu, EF-Ts, EF-G
	Г. RecA, RecBCD

12. В качестве доноров структурных единиц в синтезе нуклеиновых кислот участвуют:

А. нуклеозидмонофосфаты В. нуклеозидтрифосфаты
Б. динуклеотиды Г. нуклеозиддифосфаты

13. Участок ДНК, с которого начинается репликация называется:

А. промотор В. линкерная последовательность
Б. оператор Г. ориджин

14. Для того, что бы начать транскрипцию РНК- полимеразы связывается с участком транс-криптона, называемым _____.

15. Выберите правильный ответ:

Последовательность ДНК, не входящая в состав транскриптона, но служащая для усиления

транскрипции у эукариот называется:

А. оператор Б. энхансер В. сайленсер Г. промотор

16. Выберите правильные ответы:

Процессинг мРНК включает:

А. кэпирование В. поли(АДФ)-рибозилирование
Б. полиаденилирование Г. Сплайсинг

17. Активные молекулы каспаз, возникающие из прокаспаз, представляют собой:

А. мономеры В. тримеры
Б. димеры Г. тетрамеры

18. Выберите один неправильный ответ:

В регуляции клеточного цикла принимают участие белки:

А. циклины Б. гистоны В. p-21 Г. p-53

19. _____ - ген, экспрессия которого приводит к неконтролируемой пролиферации, а также опухолевой трансформации клеток.

20. С целью амплифицирования фрагменты эукариотической ДНК могут быть встроены в специально подготовленные бактериальные плазмиды или вирусы, называемые _____.

21. Установите соответствие:

Прием (метод) генетической инженерии:
синтез κДНК
расщепление ДНК на фрагменты
амплификация фрагментов ДНК *in vitro*
определение нуклеотидных последовательностей энзиматическим методом
соединение различных фрагментов ДНК (генов) в составе вектора

Фермент
А. рестриказа
Б. обратная транскриптаза
В. ДНК-полимераза
Г. Таq-полимераза
Д. ДНК-лигаза
Е. РНК-полимераза

Тест 2.

1. К методам молекулярной клинической диагностики относятся все, кроме:

- 1) полимеразная цепная реакция
- 2) гибридизация нуклеиновых кислот
- 3) секвенирование ДНК
- 4) рестрикционный анализ
- 5) бактериологический посев

- 2.** Какой естественный процесс существования клетки лежит в основе ПЦР:
- 1) транскрипция
 - 2) трансляция
 - 3) репликация
 - 4) сплайсинг
- 3.** Молекулярно-генетическими маркерами для внутривидового типирования микроорганизмов являются:
- 1) специфические сайты для эндонуклеаз
 - 2) плазмиды
 - 3) специфические последовательности ДНК, тестируемые с помощью зондов
 - 4) повторяющиеся последовательности ДНК
 - 5) конформационные изменения однонитевой ДНК (SSCP)
 - 6) всё перечисленное
- 4.** Основными инструментами для генетического конструирования являются:
- 1) протеазы
 - 2) изомеразы
 - 3) рестриктазы
 - 4) трансферазы
- 5.** При калибровке автоматических дозаторов масса одного миллилитра дистиллированной воды
- 1) 1 г
 - 2) 1000 ± 5 мг
 - 3) зависит от метода дистилляции
 - 4) зависит от температуры
- 6.** Прибор для проведения полимеразной цепной реакции и других термоциклических процессов называется:
- 1) амплификатор;
 - 2) вортекс;
 - 3) трансиллюминатор;
 - 4) центрифуга
- 7.** Для точного измерения величины водородного показателя раствора используют:
- 1) спектрофотометр;
 - 2) рН-метр;
 - 3) пикнометр;
 - 4) флуориметр.
- 8.** Процесс узнавания т-РНК своей аминокислоты называется
- 1) сплайсинг
 - 2) процессинг
 - 3) рекогниция
 - 4) трансляция
- 9.** Механизм преобразования про-матричной рнк
- 1) вырезаются все интроны, а экзоны сшиваются
 - 2) вырезаются все экзоны, а интроны сшиваются
 - 3) экзоны меняются местами с интронами
 - 4) мРНК становится длиннее проматричной

10. Промотор - это

- 1) участок ДНК, регулирующий работу оперона
- 2) участок ДНК, опознаваемый РНК-полимеразой
- 3) участок ДНК, прекращающий движение РНК-полимеразы
- 4) участок ДНК, отделяющий оператор от структурных генов

11. Подберите к каждой аминокислоте соответствующее свойство радикала.

- | | |
|--------|-------------------------------------|
| 1) Фен | А. Гидрофильный с анионной группой |
| 2) Цис | Б. Гидрофильный с катионной группой |
| 3) Сер | В. Гидрофобный |
| 4) Глу | |
| 5) Арг | |

12. Выберите один неправильный ответ.

Гидрофобные радикалы аминокислот чаще всего располагаются:

- 1) Внутри глобулярных цитозольных белков
- 2) В местах контактов протомеров олигомерных белков
- 3) На поверхности цитозольных белков
- 4) На поверхности интегральных мембранных белков
- 5) В активном центре белков

13. Выберите один неправильный ответ.

Шапероны:

- 1) Являются глобулярными белками
- 2) Связываются с частично денатурированными белками
- 3) Облегчают разрушение частично денатурированных белков
- 4) Находятся во всех отделах клетки
- 5) Их синтез усиливается при стрессовых воздействиях

14. Что общего между нативной и денатурированной рибонуклеазой:

- 1) Первичная структура
- 2) Конформация
- 3) Строение активного центра
- 4) Межрадикальные связи
- 5) Функция

15. Выберите один неправильный ответ.

Белки денатурируют в результате:

- 1) Действия протеолитических ферментов
- 2) Повышения температуры
- 3) Изменения **pH**
- 4) Действия солей тяжелых металлов
- 5) Воздействия мочевины

16. Пептид, лучше других растворимый в воде при pH 7,0:

- 1) Асп — Тре — Лиз
- 2) Асн — Мет — Фен
- 3) Про — Сер — Ала
- 4) Цис — Гли — Три
- 5) Лей — Про — Глн

17. Выполните «цепное» задание.

а) в формировании третичной структуры ДНК принимают участие:

- 1) ТАТА-фактор
- 2) Гистоны
- 3) SSB-белки

б) эти белки имеют суммарный заряд:

- 1) Положительный
- 2) Отрицательный
- 3) Нейтральный

в) заряд обусловлен присутствием в белке большого количества:

- 1) Глу, Асп
- 2) Лиз, Арг
- 3) Лей, Фен

г) эти белки входят в состав:

- 1) Рибосом
- 2) Нуклеосом
- 3) Репликативного комплекса

д) образование этих структур способствует:

- 1) Репликации
- 2) Компактизации ДНК
- 3) Повышению отрицательного заряда ДНК
- 4) Транскрипции

18. Установите соответствие.

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. Фрагмент цепи ДНК | А. 5'-U-A |
| 2. Содержит пуриновый и пиримидиновый нуклеотиды | Б. 5'-dG-dT |
| 3. Фрагмент цепи РНК | В. Оба динуклеотида |
| 4. Содержит остатки только пуриновых нуклеотидов | Г. Ни один из динуклеотидов |

19. Выберите один неправильный ответ.

Молекула мРНК:

- 1) Построена из нуклеозидмонофосфатов
- 2) Имеет поли-А-последовательность на 3'-конце
- 3) Содержит равное количество уридиловых и адениловых нуклеотидов
- 4) На 5'-конце имеет «кэп»
- 5) Образуется спирализованные участки

20. Выберите один правильный ответ.

ДНК-лигаза:

- 1) Не входит в состав репликативного комплекса
- 2) Синтезирует фрагменты цепей ДНК
- 3) «Сшивает» фрагменты Оказаки
- 4) Катализирует гидролиз 3',5'-фосфодиэфирной связи
- 5) Активируется ТАТА-фактором

21. Установите соответствие.

- | | |
|-------------|---|
| 1) Пре-тРНК | А. Образуется в ядре |
| 2) тРНК | Б. Синтезируется при участии SSB-белков |
| 3) Обе | В. Содержит специфическую последовательность -ССА на 3'-конце |
| 4) Ни одна | Г. Не содержит антикодonoвой петли |

22. Выберите один правильный ответ.

Пре-мРНК:

- 1) Представляет собой полный транскрипт гена
- 2) Последовательность триплетов, кодирующих первичную структуру белка
- 3) На 5'-конце имеет поли-А-последовательность
- 4) Связывается с рибосомой в области колпачка
- 5) Выходит из ядра в цитоплазму

23. Выберите один неправильный ответ.

В ходе образования зрелой мРНК происходит:

- 1) Разрыв 3',5'-фосфодиэфирной связи в местах «вырезания» интронов
- 2) Взаимодействие пре-мРНК с мяРНП
- 3) Образование полиА-последовательности на 3'-конце мРНК
- 4) Присоединение к 5'-концу мРНК «кэпа»
- 5) Связывание мРНК с субъединицами рибосом

24. Выберите один неправильный ответ.

В процессе альтернативного сплайсинга:

- 1) Участвуют мяРНП
- 2) Осуществляется построение «кэпа» на 5'-конце
- 3) Происходит гидролиз 3',5'-фосфодиэфирной связи на границе экзон-интрон
- 4) мяРНП «сшивают» экзоны
- 5) Образуются «зрелые» мРНК с разной первичной структурой

25. Эnhансер представляет собой:

- 1) Участок ДНК, который может связываться с регуляторным белком и стимулировать транскрипцию
- 2) ДНК-связывающий регуляторный белок
- 3) Не транскрибируемый 5'-концевой участок РНК
- 4) Транскрипционный фактор, связывающийся с РНК-полимеразой
- 5) Ген, кодирующий строение белка, регулирующего транскрипцию

26. В β-цепи одного из вариантов гемоглобина отсутствуют аминокислоты с 92-й по 94-ю. Это является результатом:

- 1) Альтернативного сплайсинга пре-мРНК гемоглобина
- 2) Делеции 3 нуклеотидов в гене β-цепи гемоглобина
- 3) Делеции со сдвигом рамки считывания
- 4) Образования мРНК гемоглобина, укороченной на 9 нуклеотидов
- 5) Образования терминирующего кодона в положении 93 мРНК гемоглобина

Тест 3.

1. В основу современной классификации хромосом положены:

- а) интенсивность окрашивания;
- б) характер поперечной исчерченности при дифференциальной окраске;
- в) размер и расположение центромеры;

г) длина плеч хромосом.

2. Для проведения цитогенетического анализа используются:

- а) клетки костного мозга;
- б) клетки печени;
- в) лимфоциты периферической крови;
- г) биоптат семенника.

3. Молекулярный зонд - это:

- а) комплементарный участок ДНК;
- б) протяженный участок ДНК, комплементарный последовательности ДНК, содержащей мутантный ген;
- в) синтетическая олигонуклеотидная меченная (радиоактивно или флюоресцентно) последовательность, комплементарная мутантному или нормальному гену.

4. Хромосомы с концевым расположением центромеры называются:

- а) метацентриками;
- б) акроцентриками;
- в) субметацентриками;
- г) дицентриками.

5. Эухроматиновые участки хромосом содержат:

- а) множественные повторы последовательностей ДНК;
- б) гены;
- в) нетранскрибируемые локусы;
- г) регуляторные области.

6. Для диагностики болезней, для которых мутантный ген неизвестен и не локализован, применяется:

- а) прямая детекция с использованием специфических молекулярных зондов;
- б) семейный анализ распределения нормального полиморфизма длины рестриктных фрагментов;
- в) метод специфических рестриктаз;
- г) прямой сиквенс.

7. С применением цитогенетических методов диагностируются:

- а) наследственные дефекты обмена веществ;
- б) мультифакториальные болезни;
- в) болезни, обусловленные изменением числа и структуры хромосом.

8. Для диагностики небольших структурных перестроек хромосом применяются методы окраски:

- а) простой (рутинный);
- б) дифференциальный;
- в) флюоресцентный.

9. Эндонуклеазные рестриктазы - это:

- а) ферменты, разрезающие ДНК в строго специфических местах;
- б) ферменты, сшивающие разрывы молекулы ДНК;
- в) ферменты, обеспечивающие соединения, осуществляющие репарацию ДНК.

10. Наиболее часто используются в пренатальной диагностике методы разделения фрагментов ДНК:

- а) центрифугирование в градиенте плотности солей цезия;
- б) методы одномерного электрофореза.

11. Для диагностики геномных мутаций применяют:

- а) метод G-окраски;
- б) метод C-окраски;
- в) рутинную окраску;
- г) метод с использованием флюоресцентных красителей.

12. Явление полиморфизма по длине рестриктных фрагментов обусловлено:

- а) химической и функциональной гетерогенностью ДНК;
- б) наследуемыми, фенотипически не проявляющимися различиями в последовательности групп оснований в геноме;
- в) существованием различных уровней конформационной организации ДНК.

13. Гетерохроматические участки хромосом содержат:

- а) множественные повторы последовательностей ДНК;
- б) гены;
- в) нетранскрибируемые локусы;
- г) регуляторные области.

14. Амплификация генов - это:

- а) идентификация последовательности оснований ДНК;
- б) многократное повторение какого-либо участка ДНК;
- в) выделение фрагмента ДНК, содержащего изучаемый ген.

14. Цитогенетический метод является решающим для диагностики:

- а) моногенной патологии с известным первичным биохимическим дефектом;
- б) синдромов с множественными врожденными пороками развития;
- в) хромосомной патологии;
- г) мультифакториальных болезней.

15. Для диагностики болезней, обусловленных мутантным геном известной последовательности, применяют:

- а) специфичную рестриктазу;
- б) прямую детекцию с использованием специфических молекулярных зондов;
- в) семейный анализ распределения нормального полиморфизма длины рестриктных фрагментов.

16. Секвенирование ДНК - это:

- а) идентификация последовательности оснований ДНК;
- б) многократное повторение какого-либо участка ДНК;
- в) выделение фрагмента ДНК, содержащего изучаемый ген.

17. Для получения образцов ДНК можно использовать:

- а) кровь;
- б) сыворотку;
- в) ворсины хориона;
- г) амниотическую жидкость;
- д) клетки амниотической жидкости;
- е) биоптаты кожи, мышц, печени.

18. Микрохромосомные перестройки (микроделеции, микродупликации, транслокации небольших участков хромосом) выявляются с помощью:

- а) прометафазного анализа хромосом;
- б) метода С-окрашивания;
- в) анализа полового хроматина;
- г) молекулярно-цитогенетических методов.

19. Для проведения блот-гибридизации по Саузерну необходимы:

- а) нитроцеллюлозный или нейлоновый фильтр;
- б) ДНК пациента;
- в) последовательность ДНК используемого зонда;
- г) специфичная рестриктаза;
- д) ДНК-зонд.

20. Верные утверждения относительно аллельспецифичной гибридизации с олигонуклеотидными зондами:

- а) необходимо знание мутации, обуславливающей данное заболевание;
- б) перед началом ДНК-диагностики необходимо знание последовательности всего гена, включая фланкирующие регуляторные последовательности;

- в) может использоваться для диагностики серповидно-клеточной анемии;
- г) для диагностики достаточно ДНК нескольких членов семьи;
- д) этот диагностический метод применим для небольшого числа генных болезней.

Тест 4.

1. В организме животных и человека система детоксикации наиболее исследована
 - А. в печени
 - Б. в мышцах
 - В. в костной ткани
 - Г. в легких
2. Цитохром P₄₅₀ относится к цитохромам типа **a**, **в**, **с** или **d** и имеет изомер протопорфирина V, IX, X, XI или XV. Выберите верное сочетание.
 - А. **a**, XI
 - Б. **в**, XV
 - В. **в**, IX
 - Г. **с**, IX
 - Д. **с**, XI
 - Е. **d**, V
3. Примером реакции N-деалкилирования с участием цитохрома P₄₅₀ служит окисление
 - А. 6-метилтиопурина
 - Б. фениламиноантипирина
 - В. диметиламиноантипирина
 - Г. кодеина
4. O-деалкилирование с участием цитохрома P₄₅₀ протекает быстрее при
 - А. орто-положении метоксильной группы
 - Б. пара-положении метоксильной группы
 - В. мета-положении метоксильной группы
 - Г. увеличении алкильной цепи
5. Микросомальная система окисления не осуществляет реакций
 - А. эпоксидирования.
 - Б. S-окисления и десульфирования.
 - В. окисления стеролов.
 - Г. окисления спиртов.
 - Д. окислительного дезаминирования.
6. Выберите верные положения, характеризующие ферментативную реакцию гидролиза связи углерод-кислород в эпоксидах:
 - А. гидролизуется эпоксидгидратазой
 - Б. гидролизуется эпоксидредуктазой
 - В. фермент локализован в микросомах
 - Г. фермент локализован в цитозоле
 - Д. в результате гидролиза образуется дигидродиолы
 - Е. в активный центр фермента входит ОН группа серина

7. _____ — количество токсичного вещества в окружающей среде, кото-рые при постоянном контакте с человеком или при воздействии на него за определенный промежуток времени практически не влияет на его здоровье.

8. _____ — комплексная система наблюдений, оценки и прогноза состоя-ния окружающей природной среды под влиянием антропогенных воздействий.

9. Определение устойчивости природных экосистем к внешним воздействиям является целью _____

10. Форма развития общества, которая удовлетворяет потребности ныне живущих и не ограничивает будущее поколение в обеспечении своего существования, что предполагает наряду с рациональным природопользованием уменьшение личных и социальных нужд до жизненного необходимого уровня — это _____ развитие.

Шкала оценивания тестирования

Процент правильных ответов	Оценка	Баллы
80-100%	«отлично»	
60-80%	«хорошо»	
30-50%	«удовлетворительно»	
0-20 %	«неудовлетворительно»	

Максимальное количество баллов - ____

3.7.Задания для подготовки к опросам:

1. Методы молекулярной биологии. ПЦР, принцип метода. Организация лаборатории.
2. Методы определения первичной структуры ДНК. Определение первичной структуры белков.
3. Использование принципа комплементарности в гибридизации нуклеиновых кислот. ДНК-зонды и их применение.
4. РНК-содержащие вирусы. Структура и цикл развития ВИЧ.
5. ДНК-содержащие вирусы и фаги. Особенности структуры геномов фагов φX 174 и λ. Вирусы гепатита.
6. Особенности структуры геномов и генов бактерий. Перенос генетического материала у бактерий.
7. Структура геномов эукариот. Уникальные и повторяющиеся гены. Сателлитная ДНК. Структура хроматина и ее связь с функциональной активностью генома. ДНК-связывающие домены в белках, их типы.
8. Некодирующая ДНК. Роль в молекулярной эволюции. Особенности структуры ДНК клеточных органелл (митохондрий и хлоропластов).
9. Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК. Строение, функции и механизм действия ДНК-теломераз.
10. Регуляторные элементы генома эукариот. Энксансеры и регуляция транскрипции.
11. Подвижные генетические элементы прокариот. Мобильные диспергированные гены эукариот.
12. Особенности структуры генома человека. Программа «Геном человека». Задачи геномики и протеомики. Наследственные заболевания и их диагностика.
13. Молекулярные механизмы генетической рекомбинации. Сайт-специфическая рекомбинация.
14. Повреждения ДНК, их классификация и причины их возникновения. Активные формы кислорода, их возникновение и воздействие на структуру ДНК. Ферментные системы, участвующие в связывании АФК.

15. Механизмы репарации ДНК. Прямая и эксцизионная репарация. SOS-репарация. Ферментные системы, участвующие в репарации.
16. Индукция и механизмы апоптоза. Раковое перерождение клеток.
17. Онкогены, онкобелки и возможные механизмы их действия.
18. Ферменты, используемые в генетической инженерии. Ревертаза, рестриктазы, ДНК-полимеразы. Фрагмент Кленова.
19. Векторы молекулярного клонирования, их разнообразие и использование в генетической инженерии. Плазмиды, их свойства и использование в генетической инженерии.
20. Получение рекомбинантных ДНК и их клонирование в клетках бактерий.
21. ОТ. Открытие, применение. Синтез генов с использованием обратной транскриптазы.
22. Химический синтез генов и геномов. Работы Х.-Г. Корана и К Вентера.
23. Ферменты небелковой природы: каталитически активные антитела (абзимы), рибозимы, гибридозимы. Перспективы их применения.
24. Методы генетической инженерии. Получение инсулина, соматотропина, эритропоэтина, супероксиддисмутазы, моноклональных антител.
25. Перечислите основные теоретические и практические задачи современной молекулярной биологии.
26. Какова роль отечественных ученых в изучении структуры нуклеиновых кислот и молекулярной организации вирусов и фагов?
27. Почему работы Дж. Уотсона и Ф. Крика расцениваются как революционные в современной биологии?
28. Перечислите основные физические методы, используемые в молекулярной биологии. Какие параметры структуры биополимеров и органелл клетки изучаются данными методами?
29. Как используется в молекулярной биологии культура клеток, гибридные клетки и бесклеточные систем
30. Перечислите основные методы технологии получения рекомбинантных ДНК. Кем были разработаны принципы молекулярного клонирования?
31. Назовите основные ферменты, используемые в генетической инженерии и укажите реакции, которые они катализируют.

Шкала оценивания опроса и собеседования

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	
	Достаточное усвоение материала	
	Поверхностное усвоение материала	
	Неудовлетворительное усвоение материала	

Максимальное количество баллов – __ (по __ балла за каждый опрос).

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

4.1. Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий.

Критерии оценивания.

Целью лабораторных занятий является закрепление знаний, полученных на лекциях, их детализация, знакомство с механизмами протекания химических реакций, изучение строения, свойств и биологической роли различных классов химических веществ.

На занятиях преподаватель ориентирует студентов на самостоятельность при подготовке и выполнении ими лабораторных работ. Студентам заблаговременно сообщаются содержание и задачи предстоящего занятия, к которому студенты готовятся, используя имеющиеся учебники и практикумы. Перед началом работ проводится предварительная беседа по изучаемому материалу. Студенты, не подготовившиеся к лабораторной работе, не допускаются до ее выполнения в соответствии с требованиями техники безопасности.

При подготовке и выполнении лабораторной работы студенты делают соответствующие записи в лабораторном журнале. Оформленный лабораторный журнал должен содержать цель работы, перечень необходимого оборудования и реактивов, ход работы, необходимые уравнения реакции, наблюдения и выводы.

В течение учебного года студенты выполняют ряд лабораторных работ. Студенты, пропустившие и не отработавшие занятия по соответствующим темам, не допускаются к сдаче зачета.

Отработка студентами пропущенных занятий проводится по расписанию в специально установленные преподавателем часы. Преподаватель проводит беседу со студентами по теме занятия, после чего студенты приступают к выполнению лабораторной работы. По завершении работы студент представляет заполненный лабораторный журнал, который подписывается преподавателем.

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценивания	Балл
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	
Работа не выполнена	

Максимальное количество баллов – ____ (по ____ балла за работу).

4.2. Методические рекомендации по написанию реферата, подготовке доклада, презентации. Критерии оценивания.

Реферат – продукт самостоятельной работы, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Реферат должен иметь определённую структуру:

1. Введение, где обосновывается выбор темы, раскрывается проблематика выбранной темы и ее актуальность.
2. Основная часть, несущая содержание реферируемого текста, приводятся и аргументируются основные тезисы. Эта часть реферата может включать пункты (главы) и подпункты (параграфы).

3. Заключение (вывод), в котором делается общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

Также реферат обязательно должен содержать оглавление, где указаны главы и параграфы (план реферата), а также список использованной литературы.

Для оценки реферата используются следующие критерии:

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Балл
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	

Максимальное количество баллов – ____

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад делается в устной форме. Объем доклада – не более 5 листов формата А4, размер кегля – 14, интервал между строками – 1,5.

Для устного доклада важным является соблюдение регламента (5-7 минут). Кроме того, доклад должен хорошо восприниматься на слух и не должен содержать слишком длинных предложений, сложных фраз и т. п.

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме,	

студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	

Максимальное количество баллов – __ (по __ балла за доклад).

Презентация – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе. Текстовый материал должен быть написан достаточно крупным кеглем (не менее 24 размера); на одном слайде следует размещать не более 2 объектов и не более 5 тезисных положений; цвет на всех слайдах одной презентации должен быть одинаковым. Количество слайдов – 15-20.

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	

Максимальное количество баллов – __ (__ балла за презентацию).

4.3. Промежуточная и итоговая аттестация. Требования к проведению экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план, получившие положительные оценки за индивидуальные задания и коллоквиумы. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги коллоквиумов, тестов, участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.), отработки занятий, пропущенных по уважительной причине. Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

Критерии балльно-рейтинговой оценки знаний

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» по следующей схеме:

Уровни оценивания	Баллы
оценка «отлично»	
оценка «хорошо»	
оценка «удовлетворительно»	
оценка «неудовлетворительно»	

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым.

Пороговый уровень (__ - __ баллов):

- контроль посещений – __ баллов,
- опрос – __ баллов
- выполнение лабораторных работ – __ баллов,
- тестирование – __ баллов,

Продвинутый уровень (__ - __ баллов):

- реферат – __ баллов,
- доклад – __ баллов,
- презентация – __ баллов,
- экзамен – __ баллов.

Отметка «отлично» выставляется в случае, если изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий на него ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно; студентом усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии; показано всестороннее систематическое знание учебно-программного материала, ответ на вопрос билета дан четко и самостоятельно (без наводящих вопросов).

Отметка «хорошо» выставляется, если изложено правильное понимание вопроса, дан достаточно подробный ответ, приведены и раскрыты в тезисной форме без ошибок основные понятия, относящиеся к предмету ответа, показан систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности; студентом продемонстрировано полное знание учебно-программного материала, ответ на вопрос билета дан грамотно и по существу и не допускает при этом существенных неточностей.

Отметка «удовлетворительно» выставляется, если студентом продемонстрировано знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, в ответе и при выполнении заданий допущены неточности, но обучающийся обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется, если обнаружены существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допущены принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; на вопрос дан ответ, который не соответствующий содержанию экзаменационного билета.

Отметка «не аттестован» выставляется, если студентом не усвоен учебный материал, не выполнены задания, предусмотренные программой, или при их выполнении допущены грубые ошибки, имеется большое количество занятий, пропущенных без уважительной причины.

Студенту, получившему отметку «неудовлетворительно» или «не аттестован» предоставляется возможность ликвидировать задолженность по изучаемому курсу в дни пересдачи по графику, утвержденному деканом факультета.

Шкала оценивания ответов на экзамене

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	

Максимальное количество баллов – _____