

Министерство образования, науки и молодежной политики  
Краснодарского края  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края  
«Кропоткинский техникум технологий и железнодорожного транспорта»

## **КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
(в форме дифференцированного зачёта)

по дисциплине

**ОД.13 «Биология»**

по профессии СПО

23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин

Срок обучения 1 год 10 месяцев  
на базе основного общего образования  
Форма обучения: очная

РАССМОТРЕНО  
методической комиссией  
естественных дисциплин  
Протокол № 1 «29» августа 2024 г.  
Председатель МК \_\_\_\_\_ /О.В.Трухан/  
Рассмотрена  
на заседании педагогического совета  
протокол № 1 от «30» августа 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ  
директор ГБПОУ «КТТиЖТ»  
В.А.Шахбазян

Комплект оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (в форме дифференцированного зачёта) по общеобразовательной дисциплине ОД.13 Биология основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профессии СПО 23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин, разработан на основе рабочей программы дисциплины ОД.13 Биология, преподавателями Гончаровой Г.Д. О.В. Трухан, О.А. Воинова - 2024г и в соответствии с положениями «Об оценочных средствах для текущего контроля и промежуточной аттестации в ГБПОУ «КТТ и ЖТ», положением «О периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся в ГБПОУ «КТТ и ЖТ».

Организация разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Кропоткинский техникум технологий и железнодорожного транспорта».

Разработчики: \_\_\_\_\_ Г.Д.Гончарова, \_\_\_\_\_ О.В.Трухан,  
\_\_\_\_\_ О.В. Воинова преподаватели ГБПОУ «КТТиЖТ»



Рецензенты:

\_\_\_\_\_ Рыжова Мария Анатольевна

\_\_\_\_\_ преподаватель

Занимаемая должность

\_\_\_\_\_ ГБПОУ КК «Новокубанский аграрно-политехнический

\_\_\_\_\_ техникум

\_\_\_\_\_ Место работы



\_\_\_\_\_ Ермакова Н.В.

\_\_\_\_\_ преподаватель

Занимаемая должность

\_\_\_\_\_ ГБПОУ КК «Тихорецкий техникум отраслевых технологий»

\_\_\_\_\_ Место работы

# 1. Паспорт комплекта оценочных средств

## 1.1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины **ОД.13 «Биология»**.

## 1.2. Сводные данные об объектах оценивания, основных показателях оценки результатов и их критериев, типах заданий, формах аттестации

Таблица 1

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
<b>Уметь:</b> раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация	Правильность и полнота раскрытия содержания основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация	Устный опрос Тестирование	Дифференцированный зачет
<b>Уметь:</b> раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека	Правильно использовать и раскрывать в профессиональной деятельности содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека	Устный опрос Тестирование	
<b>Уметь:</b> раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г.	Правильно раскрывать и анализировать основополагающие	Устный опрос Тестирование	

<p>Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам</p>	<p>биологические законы и закономерностей (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам</p>		
<p><b>Уметь:</b> приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов</p>	<p>Приобретать опыт в применении основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов</p>		
<p><b>Уметь:</b> выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере</p>	<p>Правильно и полно выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей</p>		

	местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере	
<b>Уметь:</b> решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	Правильно решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	
<b>Уметь:</b> критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию	Проводить анализ и критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию	
<b>Уметь:</b> создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии	Находить и извлекать нужную информацию при создании собственных письменных и устных сообщений на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат	
<b>Уметь:</b> приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми	Приобретать опыт в применении основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения	

<p>величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов</p>	<p>гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов</p>		
<p><b>Уметь:</b> применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования</p>	<p>Приобретать опыт в применении полученных знаний для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования</p>		
<p><b>Знать:</b> о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем</p>	<p>Правильно определять место и роль биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем</p>	<p>Устный опрос Тестирование</p>	

## Комплект оценочных средств

### 2.1 Задания для входного контроля

#### Входная контрольная работа ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Работа состоит из 12 заданий. На выполнение работы отводится 20 минут.

При выполнении задания 1-12 нужно указывать только ответы. Текст задания можно не переписывать.

#### Вариант № 1

**Выберите правильный ответ:**

1. Мочевой пузырь...
  - а) чашеобразное расширение капсулы
  - б) парный орган выделительной системы
  - в) полый мышечный орган
2. В каких органах кровь насыщается кислородом?
  - а) в лёгких      б) в почках      в) в сердце
3. К железам смешанной секреции относят...
  - а) гипофиз
  - б) поджелудочную и половые железы
  - в) щитовидную железу
4. Специфические функции соединительной ткани определены:
  - а) особым строением межклеточного вещества      б) быстрым размножением клеток
  - в) быстрым восстановлением
5. Типичный представитель семейства Розоцветные
  - а) шиповник      б) морковник      в) боярышник
6. Почему цветки картофеля плохо посещаются насекомыми?
  - а) отпугивает запах картофельной ботвы
  - б) нет нектара
  - в) ядовитость растения
7. Инфузория-туфелька передвигается с помощью...
  - а) жгутика      б) ресничек      в) ложноножек
8. Конечности у млекопитающих в отличие от пресмыкающихся расположены...
  - а) по бокам      б) под туловищем
  - в) у одних - по бокам, у других - под туловищем
9. Процесс, при котором живой организм берёт из воздуха кислород, а выделяет в окружающую среду углекислый газ.
  - а) дыхание      б) питание      в) рост
10. Вещество, молекула которого состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода.
  - а) озон      б) сера      в) вода

11. самая маленькая среди антилоп?

- а) четырёхрогая      б) карликовая      в) гну.

12. Животные жизнь которых полностью зависит от человека.

- а) домашние      б) дикие      в) полудикие.

### Вариант № 2

**Выберите правильный ответ:**

1. Парный орган выделительной системы, в котором происходит образование мочи.

- а) желудок      б) лёгкие      в) почки

2. Гемоглобин - это...

- а) элемент крови  
б) красный железосодержащий пигмент (белок переносящий кислород) крови  
в) вещество входящее в состав плазмы

3. Для желез внутренней секреции характерно то, что...

а) они не имеют специальных протоков и клетки железы соприкасаются со стенкой кровеносного сосуда

- б) выделяемый гормон поступает в кровь  
в) оба ответа верны

4. Характерные особенности нервной ткани:

- а) клетки имеют несколько длинных отростков и один короткий  
б) клетки имеют несколько коротких отростков и один длинный  
в) высокая способность к восстановлению и возбудимость

5. Плодовое растение семейства Розоцветные.

- а) роза дикая      б) яблоня      в) петуния

6. Определи представителей семейства Сложноцветные.

- а) шиповник, петуния  
б) василёк, ромашка, одуванчик  
в) василёк, горох, георгин

7. Наиболее сложное строение из простейших имеют:

- а) эвглена зелёная      б) амёба      в) инфузории

8. Млекопитающие населяют сушу, моря, пресноводные водоемы и дышат при помощи...

- а) кожи или легких      б) легких или жабр      в) легких

9. Явление, включающее в себя дыхание, питание, рост, размножение, старение и т.д.

- а) минералогическое      б) биологическое      в) экологическое

10. Частицы, на которые делится молекула.

- а) атомы      б) молекулы      в) элементы

11. Животное, которое держит рекорд по способности обходиться без воды?

- а) верблюд      б) сайгак      в) белка

12. Животные, жизнь которых полностью зависит от условий окружающей среды.

- а) домашние      б) дикие      в) полудомашние.

**Эталоны ответов:**

**Вариант 1**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**Вариант 2**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

## 2.2 Задания для текущего контроля

**Раздел 1. Клетка – структурно-функциональная единица живого**  
**Тема: «Биология как наука. Общая характеристика жизни. Структурно - функциональная организация клеток. Структурно-функциональные факторы наследственности. Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз»**

### Лабораторная работа №1

**«Наблюдение за строением растительной, животной, грибной клетки и клеточными включениями при помощи микроскопа»**

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Работа состоит из 4 заданий. На выполнение работы отводится 40 минут. Текст задания можно не переписывать. Прочитайте задания и выполните рекомендации.

**Цель работы:** закрепить умение готовить микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, находить особенности строения клеток различных организмов, сравнивать их между собой.

#### 1. Вопросы для допуска к лабораторной работе.

1. Назовите основные части микроскопа и их функции.
2. Что такое предметное и покровное стекла? Для чего они нужны?
3. Перечислите основные правила работы с микроскопом.

#### 2. Проведение опытов

Оборудование и посуда	Материалы и реактивы
1. Микроскопы	1. Вода
2. Предметные и покровные стекла	2. Разведенные в воде дрожжи
3. Стеклянные палочки	3. Лук репчатый
4. Стаканы	
5. Фильтровальная бумага (салфетка)	
6. Стерильный шпатель	

Алгоритм проведения работы	Вопросы и задания
<b>1. Изучение строения растительной клетки</b> 1.1. Снять с внутренней поверхности мясистой чешуи луковицы тонкую пленку – эпидерму; 1.2. Поместить кусочек эпидермы на предметное стекло в каплю воды; 1.3. Накрыть объект покровным стеклом; 1.4. Рассмотреть клетки эпидермы под различным увеличением микроскопа.	Определите форму клеток, Найдите ядро, вакуоли, оболочку клетки. Зарисуйте несколько клеток эпидермы, обозначив на рисунке: цитоплазму, ядро, вакуоли, оболочку клетки
<b>2. Изучение строения животной клетки</b> 2.1. Провести стерильным шпателем с легким нажимом по нёбу или по деснам; 2.2. Нанести капельку слюны на предметное стекло и накрыть ее покровным стеклом; 2.3. Рассмотреть препарат при большом увеличении с прикрытой диафрагмой конденсатора.	Рассмотрите на кончике шпателя в капельке слюны слущенные клетки эпителия Рассмотрите на препарате отдельные крупные плоские клетки неправильной формы. Большая часть клеток мертвые, поэтому в них хорошо заметно ядро. Зарисуйте несколько клеток, обозначьте ядро и цитоплазму

### 3. Изучение строения клетки дрожжей (грибы)

- 3.1. Поместить стеклянной палочкой каплю раствора с дрожжами на предметное стекло;
- 3.2. Накрыть ее покровным стеклом. Если есть излишки жидкости, удалите ее с помощью фильтровальной бумаги (салфетки);
- 3.3. Рассмотреть препарат под микроскопом

Найдите дрожжевую клетку, рассмотрите ее форму и отдельные части. Зарисуйте несколько клеток, сделайте подписи.

#### Ход работы:

1. Рассмотрите и зарисуйте (рис.1), животную растительную и грибную клетки. Определите, из каких основных частей они состоят, и подпишите их.



2. Рассмотрите (рис.2) и определите, под какими цифрами изображены растительные и животные клетки (запишите их под соответствующими номерами).

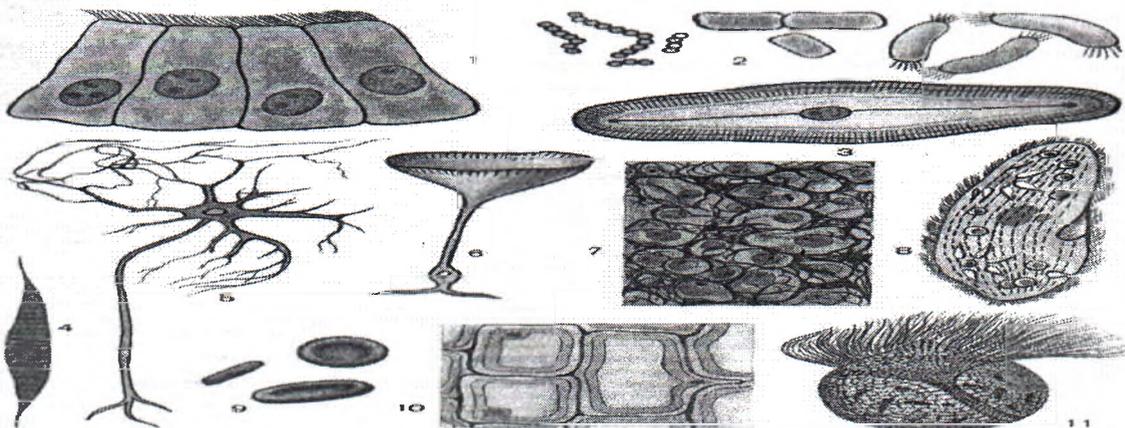


рисунок 2.

- |      |       |       |
|------|-------|-------|
| 1 -; | 6 -;  | 11 -. |
| 2 -; | 7 -;  |       |
| 3 -; | 8 -;  |       |
| 4 -; | 9 -;  |       |
| 5 -; | 10 -; |       |

3. Сравните три микропрепарата. Что общего имеется в их строении и чем они различаются? Результаты сравнения занесите в таблицу, в соответствующих местах поставьте знаки "+" или "-".

Клетка	Цитоплазма	Ядро	Плотная клеточная стенка	Пластиды	Включения
Растительная					
Животная					
Грибная					

3. Вывод. Чем объяснить, что, будучи устроенными по единому плану, клетки весьма разнообразны по форме и размерам?

### Практическое занятие № 1

#### «Анализ вирусных и бактериальных заболеваний. Общих принципов использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков»

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

**Прочитайте задания и выполните рекомендации.**

Работа состоит из 4 заданий. На выполнение работы отводится 40 минут. Текст задания можно не переписывать.

**Цель работы:** закрепить умение определять строение вирусов, их виды. Различать вирусы и бактерии, которые вызывают различные заболевания у человека.

**Оборудование:** таблицы, схемы, интернет источники.

#### Ход работы:

1. Опишите строение вируса.

Строение вируса:

- \_\_\_\_\_;

- \_\_\_\_\_.

(краткое описание строения)

2. Заполните таблицу № 1.

#### Классификация вирусов

таблица № 1.

№ п/п	ДНК-СОДЕРЖАЩИЕ	РНК-СОДЕРЖАЩИЕ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

3. Составьте таблицу.

Укажите вирусные и бактериальные заболевания у человека.

Вирусные заболевания человека (которые лечатся противовирусными препаратами)	Бактериальные заболевания человека (которые лечатся антибиотиками)

4. Доклады обучающихся по теме "Вирусы".

Приложение № 1.

### Таблица генетического кода

Первое основание (РНК/ДНК)	Второе основание (РНК/ДНК)				Третье основание (РНК/ДНК)
	У(А)	Ц(Г)	А(Т)	Г(Ц)	
У(А)	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир СТОП СТОП	Цис Цис СТОП Трп	У(А) Ц(Г) А(Т) Г(Ц)
Ц(Г)	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Гли Гли	Арг Арг Арг Арг	У(А) Ц(Г) А(Т) Г(Ц)
А(Т)	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асп Асп Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У(А) Ц(Г) А(Т) Г(Ц)
Г(Ц)	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У(А) Ц(Г) А(Т) Г(Ц)

В таблице представлены три вида оснований (первое, второе и третье), обратите внимание на то, что они даются в *двух вариантах*: без скобок - нуклеотиды РНК, а в скобках - нуклеотиды ДНК.

Приложение № 2.

**АМИНОКИСЛОТЫ**

Аминокислота	Сокращ.название	Аминокислота	Сокращ.название
Аланин	Ала	Лейцин	Лей
Аргинин	Арг	Лизин	Лиз
Аспарагин	Асп	Метионин	Мет
Аспарагиновая кислота	Асп	Пролин	Про
Валин	Вал	Серин	Сер
Гистидин	Гис	Тирозин	Тир
Глицин	Гли	Треонин	Тре
Глутамин	Глн	Триптофан	Три
Глутаминовая кислота	Глу	Фенилаланин	Фен
Изолейцин	Иле	Цистеин	Цис

**Практическое занятие № 2**

**«Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК»**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ**

**Прочитайте задания и выполните рекомендации.**

Работа состоит из 4 заданий. На выполнение работы отводится 40 минут. Текст задания можно не переписывать.

**Цель работы:** Умение решать задачи на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК.

**Оборудование:** Приложение № 1,2, учебник.

**Ход работы:**

**1.Задача №1.**

Фрагмент молекулы ДНК состоит из нуклеотидов, расположенных в следующей последовательности: ТАААЦЦЦГАААТЦТГААГТЦ. Определите состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи, закодированной в этом участке гена.

**Решение:**

## 2. Задача №2.

Фрагмент молекулы белка миоглобина содержит аминокислоты, расположенные в следующем порядке: валин - аланин - глутаминовая кислота - тирозин - серин - глутамин. Напишите структуру участка иРНК а затем молекулы ДНК, кодирующего эту последовательность аминокислот.

**Решение:**

## 3. Задача №3.

Участок гена; кодирующего белок, состоит из последовательно расположенных нуклеотидов ААЦГАЦТАТЦАЦТАТАЦЦААЦЦАА. Определите состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи, закодированной в этом участке гена.

**Решение:**

## 4. Задача №4.

При синдроме Фанкони (нарушение образования костной ткани) у больного с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты иРНК: АУА, ГУЦ, АУГ, УЦА, УУГ, УАУ, ГУУ, АУУ. Определите, выделение каких аминокислот с мочой характерно для синдрома Фанкони?

**Решение:**

## Контрольная работа № 1

### «Молекулярный уровень организации живого» ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Работа состоит из 16 заданий. На выполнение работы отводится 45 минут. При выполнении задания 1-16 нужно указывать только ответы. Текст задания можно не переписывать.

#### Вариант №1

**Выберите правильный ответ:**

- Метод, с которого начинается научное исследование:  
а) наблюдение; б) рассмотрение; в) сравнение.
- Совокупность элементов живой природы, находящихся во взаимодействии и образующих единое и четко разделенное на части целое:  
а) биологический процесс; в) биологическая система  
б) принцип организации; г) уровень организации живых систем.
- Одна из основных групп органических соединений. Входят в состав клеток всех живых организмов:  
а) углеводы; б) сахараиды; в) оба ответа правильные.
- Фагоцитоз – это:  
а) захват клеткой жидкости; б) захват твердых частиц;  
в) транспорт веществ через мембрану; г) ускорение биохимических реакций.
- Формирование лизосом клетки происходит в:  
а) рибосомах; б) аппарате Гольджи; в) митохондриях

6. Что происходит в растительном организме (в хлорофилоносных частях растения) в световую фазу при фотосинтезе:

а) образование глюкозы; б) образование углекислого газа; в) запас энергии.

7. Зная, что некоторые вирусы проникают в организм человека через слизистые оболочки, верно ли утверждение, что вирус может проникнуть в организм человека через слизистую глаз?

а) верно; б) неверно.

8. ВИЧ относится к:

а) ДНК-содержащим; б) РНК-содержащим.

9. Функции гладкой ЭПС:

а) синтез белков; б) синтез углеводов и липидов;  
в) синтез АТФ; г) синтез РНК.

10. Хроматиды – это:

а) две субъединицы хромосомы делящейся клетки; б) участки хромосомы в неделящейся клетке;

в) кольцевые молекулы ДНК; г) две цепи одной молекулы ДНК.

11. Один ген эукариот кодирует:

а) один белок; б) два белка; в) три белка.

12. Функция и-РНК в процессе биосинтеза:

а) транспорт АК на рибосомы; б) хранение наследственной информации; в) подача информации на рибосомы.

13. Как называется процесс, в результате которого происходит считывание информации с молекулы ДНК:

а) трансформация; б) транскрипция; в) трансляция.

14. Что такое «клеточный цикл»?

а) Срок жизни клетки;  
б) Промежуток времени между делением клетки;  
в) Момент деления клетки.

15. Для какой фазы характерен распад оболочки ядра и исчезновение клеточного ядрышка?

а) Интерфаза; б) Профаза; в) Метафаза.

16. Деление клеток, в результате которых образуются гаметы:

а) мейоз; б) митоз;  
в) сперматогенез; г) овогенез.

#### Вариант № 2

**Выберите правильный ответ:**

1. Подтверждённая гипотеза:

а) факт; б) закон; в) эксперимент.

2. Живые организмы являются открытыми системами, так как они:

а) обладают высокой степенью организации;  
б) обмениваются веществом, энергией и информацией с внешней средой;

- в) отличаются от объектов неживой природы составом химических элементов;  
г) способны к самовоспроизведению.
3. Нуклеотид, состоящий из азотистого основания аденина, углевода рибозы и трёх остатков фосфорной кислоты:  
а) ДНК; б) РНК; в) АТФ.
4. Мономерами ДНК и РНК являются:  
а) азотистые основания; б) нуклеотиды; в) дезоксирибоза и рибоза.
5. Основная функция лизосом:  
а) синтез белков;  
б) расщепление органических веществ до мономеров;  
в) избирательный транспорт веществ; г) пиноцитоз.
6. Конечный продукт световой фазы фотосинтеза:  
а) глюкоза; б) крахмал; в) богатые энергией молекулы и ионы водорода.
7. Вирусы – это:  
а) неклеточная форма жизни; б) древнейшие эукариоты; в) примитивные бактерии.
8. Вирусы размножаются  
а) только в клетке хозяина; б) самостоятельно, вне клеток хозяина; в) оба варианта верные.
9. Функция шероховатой ЭПС:  
а) транспорт веществ и синтез белков; б) переваривание органических веществ;  
в) участие в межклеточных контактах; г) образование рибосом.
10. Хромосомы – это:  
а) структуры, состоящие из белка; б) структуры, состоящие из ДНК;  
в) структуры, состоящие из РНК; г) структуры, состоящие из белка и ДНК.
11. Один ген прокариот (оперон) кодирует 1 белок, так ли это:  
а) да; б) отчасти; в) нет.
12. Процесс самоудвоения молекулы ДНК, называется:  
а) репликация; б) реинкарнация; в) репарация.
13. Как называется процесс, когда т-РНК приносят аминокислоты на рибосомы:  
а) транскрипция; б) трансформация; в) трансляция.
14. Как называется период подготовки клетки к делению?  
а) Метафаза; б) Профаза; в) Интерфаза.
15. Во время, какой фазы хромосомы расположены в экваториальной плоскости и по конфигурации напоминают веретено с двумя полюсами?  
а) Метафаза; б) Телофаза; в) Анафаза.
16. В процессе мейоза образуются клетки с набором хромосом:  
а) диплоидным; б) равным материнскому;  
в) удвоенным; г) гаплоидным.

## Эталоны ответов:

### Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

### Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

## Раздел 2. Строение и функции организма

**Тема: «Строение организма. Формы размножения организмов. Онтогенез растений, животных и человека. Закономерности наследования. Сцепленное наследование признаков. Закономерности изменчивости»**

### ПРИЛОЖЕНИЕ №1.

**Решая любую задачу по генетике, необходимо придерживаться следующего алгоритма:**

1. Прочитать условие задачи от начала до конца.
2. Перевести данные задачи в генетические символы.
3. Записать условие задачи в краткой форме.
4. Осуществить решение, опираясь на соответствующую закономерность.
5. Прочитать условие задачи еще раз и сверить с решением, то ли найдено.
6. Написать ответ в согласии с условием задачи. Образец решения задачи.

**Существует ряд правил использования генетической символики.**

• Доминантные аллели гена обозначаются - заглавными буквами латинского алфавита (А, В, С, D и т.д.), рецессивные - строчными (а, b, c, d и т.д.)

• При записи *схемы скрещивания* первым записывается генотип женской особи.

• Генетические символы, обозначающие аллели гена, расположенные в гаметах, обводятся кружком.

• Буквенные обозначения одной пары аллельных генов - записываются рядом (верно: АаВВСс; неверно: АВВСас),

• Буквенные обозначения генов записываются - и алфавитном порядке (верно: ааВвСС; неверно: Вваасс)

• В паре аллельных генов, обозначенных одинаковой буквой, на первом месте, пишется доминантный ген, на втором - рецессивный (верно: АаВвСс; неверно: аАВвСс).

### Практическое занятие № 3

**«Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания»**

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

На основании Приложения №1 (изложенного материала) выполните практическую работу. Работа состоит из 4 заданий. На выполнение работы отводится 45 минут. В задании № 1 переписать символику в тетрадь.

Ход работы:

1. На основании Приложения № 1 выписать в тетрадь генетическую символику.

2. Терминологический диктант

Внимательно прочтите определения и вставьте номера правильных терминов в таблицу 1:

1. Наука о закономерностях наследственности и изменчивости – ....
2. Совокупность всех генов организма – .....
3. Совокупность всех признаков организма – .....
4. Подавляемый признак у гибридов – .....
5. Признак, проявляющийся у гибридов первого поколения – ....
6. Клетка или организм, содержащие одинаковые аллели одного и того же гена - .....
7. Клетка или организм, содержащие разные аллели одного и того же гена – .....
8. Элементарная единица наследственности – .....
9. Одно из возможных структурных состояний гена – .....
10. Основоположник генетики - .....

**Термины:** Ген, Генетика, Гомозигота, Гетерозигота, Доминантный признак, Фенотип, Генотип, Рecessивный признак, Аллели, Г. Мендель.

Таблица 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. Решите задачу:

**Задача:** У человека кареглазость доминирует над голубоглазостью. Гетерозиготная кареглазая женщина выходит замуж за голубоглазого мужчину. Каких детей можно ожидать от такого брака?

**Дано:**

A- кареглазость

a- голубоглазость

Фенотип F<sub>1</sub>- ?

(сделав краткую запись решения)

#### 4. Решите тесты:

1. Выберите один, наиболее правильный вариант. При скрещивании мух дрозофил с длинными и короткими крыльями получено равное число длиннокрылых и короткокрылых потомков (длинные крылья В доминируют над короткими в). Каковы генотипы родителей?

1)  $bb \times Bb$ ; 2)  $BB \times bb$ ; 3)  $Bb \times Bb$ ; 4)  $BB \times BB$ .

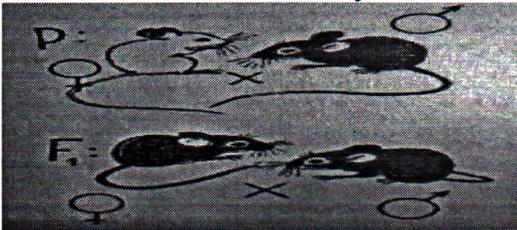
2. Выберите один, наиболее правильный вариант. Каков генотип родителей, если при анализирующем скрещивании наблюдалось соотношение фенотипов 1:1?

1)  $Aa$  и  $aa$ ; 2)  $Aa$  и  $Aa$ ; 3)  $AA$  и  $aa$ ; 4)  $Aa$  и  $AA$ .

3. Выберите один, наиболее правильный вариант. От гибридов первого поколения во втором поколении рождается  $1/4$  особей с рецессивными признаками, что свидетельствует о проявлении закона?

1) сцепленного наследования; 2) расщепления; 3) независимого наследования; 4) промежуточного наследования

4. Рассмотрите схемы скрещиваний, представленных на рисунке, и определите соотношение фенотипов в F<sub>2</sub>. В ответе запишите последовательность цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке?



#### Приложение №1

##### Алгоритм решения задач:

##### «Наследование признаков, сцепленных с полом»

- Определите доминантный и рецессивный признак по результатам скрещивания первого поколения (F<sub>1</sub>) и второго (F<sub>2</sub>) (по условию задачи). Введите буквенные обозначения: А - доминантный а - рецессивный.
- Запишите генотип особи с рецессивным признаком или особи с известным по условию задачи генотипом и гаметы.
- Запишите генотип гибридов F<sub>1</sub>.
- Составьте схему второго скрещивания. Запишите гаметы гибридов F<sub>1</sub> в решетку Пеннета по горизонтали и по вертикали.
- Запишите генотипы потомства в клетках пересечения гамет. Определите соотношения фенотипов в F<sub>1</sub>.

##### Алгоритм решения задач: «Генетика пола».

- Определите доминантный и рецессивный признак по результатам скрещивания первого поколения (F<sub>1</sub>) и второго (F<sub>2</sub>) (по условию задачи). Введите буквенные обозначения: А - доминантный а - рецессивный.

- Запишите генотип особи с рецессивным признаком или особи с известным по условию задачи генотипом и гаметы.
- Запишите генотип гибридов F1.
- Составьте схему второго скрещивания. Запишите гаметы гибридов F1 в решетку Пеннета по горизонтали и по вертикали.
- Запишите генотипы потомства в клетках пересечения гамет. Определите соотношения фенотипов в F1.

#### Практическое занятие № 4

#### «Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания»

##### ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

На основании Приложения №1-2 (изложенного материала) выполните практическое задание. Работа состоит из 4 заданий. На выполнение работы отводится 40 минут.

**Цель работы:** Умение решать задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания.

*При решении задач следует использовать принципы решения задач на дигибридное скрещивание, с учетом особенностей наследования признаков, сцепленных с полом.*

**Оборудование:** Приложение № 1,2, учебник.

##### Ход работы:

#### 1. Задача №1.

Мужчина-дальтоник женился на женщине – носительнице цветовой слепоты. Можно ли ожидать в этом браке здорового сына? Дочь с цветовой слепотой? Какова вероятность одного и другого события?

**Решение:**

#### 2. Задача № 2.

От брака родителей с нормальным зрением родился ребенок, страдающий дальтонизмом. Определите генотипы родителей и пол ребенка, если известно, что дальтонизм – рецессивный признак, сцепленный с полом.

**Решение:**

#### 3. Задача №3.

У родителей, имеющих нормальное зрение, две дочери с нормальным зрением, а сын – дальтоник. Каковы генотипы родителей?

**Решение:**

#### 4. Задача №4.

Перепончатопалость передается через Y-хромосому. Определить возможные фенотипы детей от брака перепончатопалого мужчины и нормальной женщины.

**Решение:**

#### Приложение № 1

**Терминологический словарь.**

**Транслокация** - тип хромосомных мутаций, при которых происходит перенос участка хромосомы на негомологичную хромосому.

**Инверсия** - хромосомная перестройка, при которой происходит поворот участка хромосомы на  $180^\circ$ . Инверсии являются сбалансированными внутривхромосомными перестройками.

**Виды мутаций.**

1. **Генные (точечные) мутации** - изменения нуклеотидной последовательности ДНК вследствие ошибок репликации. В результате таких *мутаций* меняется аминокислотная последовательность белка, который кодируется геном, и, как следствие, изменяются его свойства.

Примером **генной мутации** являются деаминавание цитозина в молекулах ДНК и сопряжения В-Г вместо канонической пары Ц-Г. Это обусловливается деаминаванием цитозина результате спонтанных химических реакций. Мутации имеют ненаправленный характер и возникают случайно - любой ген может мутировать в любой момент.

По характеру проявления различают **генные мутации**:

- доминантные;
- субдоминантных (оказываются частично);
- рецессивные.

2. **Хромосомные мутации (хромосомные аберрации)** - изменения в структуре хромосом, возникающие вследствие их перестройки (разрыва хромосомы с образованием фрагментов, которые затем объединяются, но при этом нормальная структура хромосомы не восстанавливается).

Различают **четыре основных типа хромосомных аберраций**:

- недостаток;
- делеция;
- удвоение (дупликация);
- инверсии;
- транслокации.

**Делеция** (нехватка) возникает вследствие потери хромосомы того или иного участка. Недостаток в средней части хромосомы приводит организм к гибели, утрата незначительных участков вызывает изменения наследственных свойств.

Так, при недостатке участка в одной из хромосом, проростки кукурузы оказываются лишенными хлорофилла.

**Дупликация** (удвоение) связана с присоединением лишнего дублирующего отрезка хромосомы. Дупликации приводят к возникновению новых признаков. Например, у дрозофилы ген характеризуется мозаичной мутацией (такие организмы называются мозаиками). Мозаиками являются люди, у которых разный цвет глаз, или животные определенной масти, у которых на теле появляются пятна другого цвета. Не исключено, что соматические мутации, которые влияют на метаболизм, являются одной из причин старения и злокачественных новообразований.

**3. Геномные мутации** связаны с изменением количества наборов хромосом. **Гаплоидный набор хромосом**, а также **совокупность генов**, содержащихся в **гаплоидному наборе хромосом**, называют **геномом**.

**Полиплоидия** - это кратное увеличение хромосомного набора в результате нарушения мейоза (например  $4n$ ). В *селекционной практике* с целью получения **полиплоиды** на *растения* действуют *критическими температурами*, *ионизирующего излучением*, *химическими веществами* (наиболее распространенный - алкалоид колхицин).

**Культурные растения** в большинстве - **полиплоиды**. Полиплоидные формы известны также у животных (например тутовый шелкопряд). Организмы, которые возникают в результате увеличения количества хромосом одного генома, называются **автоплоидными**. Другая форма полиплоидии - **алоплоидия** (увеличение количества хромосом двух разных геномов).

**Алоплоиды** искусственно полученные при *гибридизации*. Так, создал **алоплоидный гибриды** редьки и капусты.

В результате нарушения *мейоза* и *митоза* количество хромосом может **изменяться** и становиться **некратные гаплоидному набору**.

**Анеуплоидия** (гетероплоидия) - изменение числа хромосом в одной или нескольких парах (например  $2n + 1$ ). Таким *примером* является явление **трисомии**, когда какая-либо из хромосом в Генотип имеет не две, а три **гомологичные хромосомы**.

Если происходит **трисомия** по одной парой хромосом, то такой организм называют **трисомиком**, и его хромосомный набор будет  $2n + 1$  (например, люди с болезнью Дауна - трисомик за 21-ю парами хромосом). **Трисомик** нежизнеспособен, ибо имеет в геноме ряд патологических изменений.

*Примером гетероплоидия* является также **моносомия** (потеря одной хромосомы из пары в диплоидном наборе -  $2n - 1$ ), такие организмы называют **моносомиком**. **Нулисомия** - это явление, когда отсутствуют обе хромосомы в паре. **Нулисомикомы**, как правило, нежизнеспособны.

**Мутации** (нарушения наследственной информации) делятся на **геномные** (изменение числа хромосом в клетке), **хромосомные** (изменение структуры хромосомы) и **генные** (перестройки отдельных генов, связанные с изменением в структуре молекулы ДНК, ее нуклеотидной последовательности).

*хромосомная мутация*

Обмен участками негомологичных хромосом (транслокация) → *изменение структуры хромосом* (состава генов хромосомы).

Поворот участка хромосомы на 180 градусов (инверсия) → *изменение структуры хромосомы* (порядка расположения генов в хромосоме).

*геномная мутация*

Уменьшение числа хромосом в соматической клетке или кратное увеличение числа хромосом в клетке → *изменение числа хромосом*.

*генная мутация*

Включение лишних нуклеотидов в ДНК или нарушение последовательности аминокислот в молекуле → *изменение нуклеотидной последовательности гена*.

### Практическое занятие № 5

#### «Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания»

##### ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

На основании Приложения №1 (изложенного материала) выполните практическое задание. Работа состоит из 4 заданий. На выполнение работы отводится 40 минут.

**Цель работы:** Умение решать задачи на определение типа мутации при передаче наследственных признаков.

**Оборудование:** Приложение № 1, учебник.

##### Ход работы:

1. Установите соответствие между характеристикой мутации и ее типом.

##### ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) включение двух лишних нуклеотидов в молекулу ДНК
- Б) кратное увеличение числа хромосом в гаплоидной клетке
- В) нарушение последовательности аминокислот в молекуле белка
- Г) поворот участка хромосомы на 180 градусов
- Д) уменьшение числа хромосом в соматической клетке
- Е) обмен участками негомологичных хромосом

##### ТИП МУТАЦИИ

- 1) хромосомная
- 2) генная
- 3) геномная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

2. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

- 1. Все организмы обладают наследственностью и изменчивостью.
- 2. Мутации – это случайно возникшие стойкие изменения генотипа, затрагивающие целые хромосомы, их части или отдельные гены.
- 3. Изменения, связанные с удвоением какого-либо нуклеотида в гене, относят к

геномным мутациям.

4. Внутрихромосомные перестройки могут быть связаны с удвоением гена.

5. Если в клетке происходит изменение числа хромосом, то такие мутации называют генными.

6. Мутации всегда полезны организму.

**Решите задачи.**

**3. Задача №3.**

Охарактеризуйте кариотип клетки, содержащий следующую мутацию:  $46,XY, 15+, 21-$ .

**4. Задача №4.**

В последовательности нуклеотидов - ЦЦЦ-ГГТ-АЦЦ-ЦЦЦ-ГГГ - произошла такая мутация: ЦЦЦ-ЦЦА-ТГГ-ЦЦЦ-ГГГ. Определите вид мутации.

### Контрольная работа № 2

по теме: «Строение и функции организма»

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Работа состоит из 14 заданий. На выполнение работы отводится 45 минут. При выполнении задания 1-14 нужно указывать только ответы. Текст задания можно не переписывать.

Вариант № 1.

**Выберите правильный ответ:**

1. Гуморальная регуляция в организме осуществляется с помощью:

а) Гормонов; б) Витаминов; в) Минеральных солей.

2. Какое название носит поддержание постоянства составных компонентов и других параметров:

а) гомеостаз; б) синтез; в) диализ.

3. Укажите, к какой форме воспроизводства относится размножение спорами:

а) половой; б) вегетативной;  
в) бесполой; г) партеногенетической.

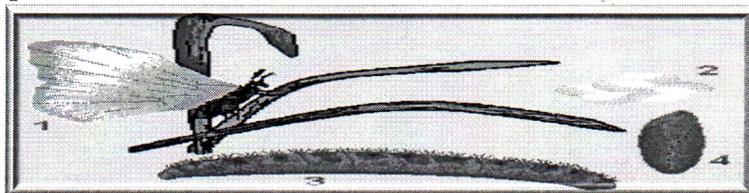
4. Назовите способы деления эукариотических клеток в природе:

а) амитоз, митоз, мейоз;  
б) пресинтетический, постсинтетический;  
в) синтетический, редукционное.

5. Форма размножения, при которой новый организм развивается из зиготы:

а) половое; б) бесполое; в) оба ответа правильные.

6. Название стадии развития бабочки под № 4:



а) взрослая особь; б) гусеница; в) куколка.

7. Онтогенез это:

а) зародышевый листок; б) первый этап развития зародыша; в) процесс индивидуального развития особи.

8. Попадая в матку и яйцеводы женщины сперматозоиды живут:

а) 30 мин; б) год и более; в) 3-8 дней.

9. Элементарная единица наследственности:

а) клетка; б) ген; в) хромосома.

10. Способ быстрого размножения зародышевых клеток на стадии бластулы, когда митозы следуют один за другим, и клетки не успевают расти

а) митоз; б) амитоз;  
в) мейоз; г) дробление.

11. Согласно второму закону Менделя, расщепление по генотипу происходит в соотношении

а) 1:1; б) 1:2:1; в) 9:3:3:1 .

12. Признак, который проявлялся в первом поколении гибридов, называется...

а) доминантным; б) гибридом;  
в) рецессивным; г) сортом.

13. Явление скачкообразного, прерывистого изменения наследственного признака называется:

а) нормой реакции; б) мутацией;  
в) пределом изменчивости; г) количественным признаком.

14. Изменчивость, которая возникает под непосредственным воздействием внешней среды, не приводящая к изменению генотипа:

а) дальтонизм; б) ненаследственная;  
в) ген комолости; г) использование.

## Вариант № 2

**Выберите правильный ответ:**

1. Один из эволюционно ранних механизмов регуляции процессов жизнедеятельности в организме, осуществляемый через жидкие среды организма с помощью гормонов, выделяемых клетками, органами, тканями:

а) гуморальная регуляция;  
б) пуморальная регуляция;  
в) фуморальная регуляция.

2. Гомеостаз поддерживают системы органов:

а) нервная, гуморальная, пищеварительная;  
б) нервная, иммунная, пищеварительная;  
в) нервная, эндокринная, иммунная;  
г) эндокринная, иммунная, дыхательная.

3. Укажите, что является женским половым органом цветковых растений:

а) цветок; б) зародышевый мешок; в) завязь; г) семяпочка.

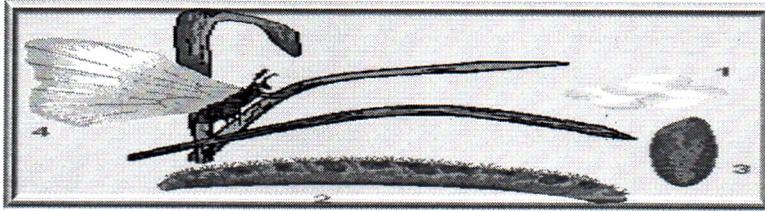
4. Основной способ деления клеток:

а) мейоз;      б) митоз;      в) интерфаза.

5. Бесполое размножение преобладает в жизненном цикле:

а) гидры;      б) акулы;      в) майского жука.

6. На рисунке изображён процесс:



а) непрямого развития с полным превращением;

б) прямого развития без метаморфоза;

в) прямого развития с метаморфозом.

7. Что развивается из оплодотворенной яйцеклетки?

а) зародыш;      б) зигота;      в) сперматозоид.

8. Двухслойный зародыш:

а) гастрюла;      б) бластула;

в) поздняя гастрюла;      г) нейрула.

9. Внешнее оплодотворение имеют:

а) многощетинковые черви;      б) птицы, млекопитающие;

в) плоские и круглые черви;      г) земноводные.

10. Совокупность генов, содержащихся в гаплоидном наборе хромосом.

а) геном;      б) генотип;      в) фенотип.

11. Объяснение Менделя называют:

а) гипотезой чистоты гамет;      б) гибридом;

в) признаком;      г) сортом.

12. Признак, который не проявлялся в первом поколении гибридов, называется:

а) доминантным;      б) гибридом;

в) рецессивным;      г) сортом.

13. Развитие каждого признака контролируется двумя генами, которые называют:

а) доминантными;      б) аллельными;

в) рецессивными;      г) чистыми.

14. Изменчивость, проявляемая в индивидуальных и взаимосвязанных различиях, независимых друг от друга, приспособительных или вредных для организма, называется:

а) дальтонизм;      б) изменчивость;

в) использование;      г) наследственная (генетическая).

**Эталоны ответов:**

### Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

### Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

## Раздел 3. Теория эволюции

**Тема: «История эволюционного учения. Микроэволюция. Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле. Происхождение человека – антропогенез»**

### «История эволюционного учения. Микроэволюция»

#### Вариант 1

**Выбери правильный ответ:**

1. С позиций эволюционного учения Ч. Дарвина любое приспособление организмов является результатом

- а) дрейфа генов
- б) изоляции
- в) искусственного отбора
- г) естественного отбора.

2. Направляющий фактор микроэволюции

- а) дивергенция
- б) естественный отбор
- в) искусственный отбор
- г) относительная приспособленность.

3. Главной движущей силой эволюции Ж.Б. Ламарк считал:

- а) естественный отбор;
- б) стремление организмов к прогрессу;
- в) борьбу за существование;
- г) искусственный отбор.

4. Мутации могут быть обусловлены

- а) новым сочетанием хромосом в результате слияния гамет
- б) перекрестом хромосом в ходе мейоза
- в) новыми сочетаниями генов в результате оплодотворения
- г) изменениями генов и хромосом.

5. Движущими силами эволюции (по Ж.-Б. Ламарку) являются (выбери 3 ответа)

- а) стремление организмов к размножению в геометрической прогрессии
- б) абсолютность характера приспособлений
- в) возникновение приспособлений, происходящее сразу под действием факторов внешней среды

- г) стремление организмов к совершенству
- д) наследственная изменчивость.

6. Мутационная изменчивость передается по наследству, так как возникает в многоклеточном организме в

- а) соединительной ткани
- б) половых клетках
- в) плазме крови
- г) межклеточном веществе.

7. Укажите ошибочное утверждение Ламарка:

- а) виды изменяются, но крайне медленно и поэтому не заметно,
- б) развитие растений и животных от простейших форм к высшим шло по естественным законам,

в) организмы приобретают полезные признаки только благодаря наличию в них врожденной способности изменяться лишь адекватно изменениям среды.

8. Географическим барьером, препятствующим скрещиванию особей разных популяций вида, служит:

- а) территориальная разобщенность
- б) половой диморфизм
- в) различие в строении полового аппарата
- г) отличие в поведении в период спаривания.

9. Как называют длительный процесс исторического развития живой природы:

- а) градацией,
- б) дивергенцией,
- в) конвергенцией,
- г) эволюцией.

10. Что называл Ламарк «градацией»:

- а) постепенное повышение организации живых существ в процессе эволюции
- б) внутреннее стремление организмов к прогрессу
- в) влияние внешней среды на организм
- г) изначальную целесообразность.

11. Дарвинизм — по имени английского натуралиста \_\_\_\_\_ (А) — направление эволюционной мысли, приверженцы которого согласны с основными идеями Дарвина в вопросе эволюции, согласно которым главным \_\_\_\_\_ (Б) эволюции является \_\_\_\_\_ (В) отбор. В широком смысле нередко (и не совсем правильно) употребляется для обозначения эволюционного учения или эволюционной биологии в целом. Дарвинизм противопоставляют идеям \_\_\_\_\_ (Г) который считал, что основной движущей силой эволюции является присущее организмам стремление к \_\_\_\_\_ (Д).

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- 1) свойство
- 2) фактор
- 3) совершенство
- 4) искусственный
- 5) естественный
- 6) Ламарк
- 7) Линней
- 8) Дарвин

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д

12. Установите соответствие между содержанием понятия и термином, отражающим это содержание: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ**

**ТЕРМИН (ПОНЯТИЕ)**

- А) составляет основной элементарный материал для эволюции;
- Б) процесс резко изменяет численность популяции;
- В) носит случайный и ненаправленный характер;
- Г) процесс вызывается избытком или недостатком пищи;
- Д) формирует резерв наследственной изменчивости;
- Е) обладает определённой периодичностью.

- 1) Мутационный процесс
- 2) Популяционные волны

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

**Вариант 2**

**Выбери правильный ответ:**

1. Заслуга К. Линнея в развитии биологии в том, что он:
  - а) выявил движущие СИЛЫ эволюции;
  - б) создал иерархичную систему живой природы;
  - в) является автором первого эволюционного учения;
  - г) сформулировал клеточную теорию.
2. В процессе микроэволюции образуются

- а) виды
- б) классы
- в) семейства
- г) типы (отделы).

3. С точки зрения Ж.Б. Ламарка, все признаки, приобретенные организмами в течении жизни:

- а) не передаются потомкам;
- б) являются бесполезными;
- в) наследуются;
- г) связаны с изменениями в генотипе.

4. Микроэволюция завершается образованием

- а) семейств
- б) отрядов
- в) видов
- г) популяций.

5. Шведский натуралист К. Линней( выбери 3 ответа)

- а) усовершенствовал ботанический язык
- б) изложил первую эволюционную теорию
- в) создал первую классификацию животных и растений
- г) первым попытался вскрыть движущие силы эволюции
- д) ввёл бинарную номенклатуру
- е) пришёл к эволюционной идее — идее исторического развития органического мира .

6. Изменения, которые не передаются по наследству и возникают как приспособления организма к внешней среде, называются

- а) неопределенными
- б) индивидуальными
- в) мутационными
- г) модификационными.

7. Кому принадлежит честь создания первой целостной теории происхождения видов на основании естественных законов природы:

- а) Жоржу Бюффону,
- б) Эразму Дарвину,
- в) Ламарку,
- г) Чарльзу Дарвину.

8. Генные мутации происходят на уровне организации живого

- а) организменном
- б) клеточном
- в) видовом
- г) молекулярном.

9. Какая современная систематическая категория отсутствовала в трудах Линнея:

- а) вид
- б) класс
- в) род
- г) тип.

10. Что Ламарк считал движущей силой эволюционного процесса:

- а) естественный отбор
- б) влияние внешней среды на организм,
- в) внутреннее стремление к прогрессу.

11. Установите соответствие между примерами форм естественного отбора и формой отбора.

**ПРИМЕР**

- А) появление роющих конечностей у крота;
- Б) ограничение высокой плодовитости у птиц;
- В) «индустриальный меланизм» у бабочек;
- Г) возникновение бактерий, устойчивых к антибиотикам;
- Д) сохранение новорождённых со средней массой тела.

**ФОРМА ОТБОРА**

- 1) движущая.
- 2) стабилизирующая.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д

12. Установите соответствие между видами классификации и их особенностями

**Особенности**

**Виды классификации**

- А) правильно отражает родство организмов;
  - Б) за основу взяты наиболее заметные внешние признаки;
  - В) учитывает внутреннее строение, развитие и происхождение видов;
  - Г) не всегда отражает истинное родство;
  - Д) кит относится к рыбам;
  - Е) кит относится к млекопитающим.
- 1) искусственная классификация
  - 2) естественная классификация

А	Б	В	Г	Д	Е

**Эталоны ответов:**

Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**«Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле»**

Вариант 1

**Выбери правильный ответ:**

1. Биологическое процветание вида, преобладание рождаемости над смертностью — это признаки:
  - а) ароморфоза
  - б) биологического прогресса
  - в) идиоадаптации
  - г) дегенерации.
2. Снижение приспособленности вида, преобладание смертности над рождаемостью — это признаки:
  - а) ароморфоза
  - б) биологического регресса
  - в) идиоадаптации
  - г) дегенерации.
3. Повышение общего уровня организации организмов в ходе эволюции носит название:
  - а) биологический прогресс
  - б) ароморфоз
  - в) идиоадаптация
  - г) дегенерация.
4. Частное приспособление к условиям среды в ходе эволюции носит название:
  - а) биологический прогресс:
  - б) ароморфоз
  - в) идиоадаптация
  - г) дегенерация
5. Упрощение строения организмов в результате приспособления к более простым

условиям существования носит название:

- а) биологический прогресс
- б) ароморфоз
- в) идиоадаптация
- г) дегенерация.

6. Вследствие ароморфоза может возникнуть:

- а) новый класс живых организмов
- б) новый род
- в) новый вид
- г) новая популяция.

7. Макроэволюция характеризуется следующими особенностями (2 варианта ответа):

- а) приводит к формированию новых видов
- б) протекает под действием естественного отбора
- в) не имеет собственных механизмов и протекает в течение миллионов лет
- г) доступна непосредственному наблюдению исследователей.
- д) приводит к формированию крупных систематических единиц.

8. Микроэволюция характеризуется следующими особенностями (3 варианта ответа):

- а) приводит к формированию новых видов
- б) не имеет собственных механизмов
- в) протекает в течение миллионов лет
- г) протекает под действием естественного отбора
- д) доступна непосредственному наблюдению исследователей
- е) приводит к формированию крупных систематических единиц.

9. Ароморфозами являются:

- а) покровительственная окраска животных
- б) половое размножение, появление пыльцевой трубки у семенных растений и постоянство температуры тела животных
- в) распространение семян ветром
- г) появление листовых колючек.

10. О ходе эволюционного процесса можно сказать следующее:

- а) эволюция живых организмов прекратится после достижения ими совершенного строения
- б) причиной усложнения строения и функций организма в ходе эволюции является стремление природы к совершенствованию
- в) целесообразность строения организмов объясняется божественной волей
- г) в процессе эволюции, как правило, происходит усложнение строения и функций организма, целесообразность строения организмов является следствием естественного отбора и эволюция живой природы бесконечна во времени.

11. Установите соответствие между направлениями биологического прогресса и их

проявлениями.

**Направления биологического прогресса:**

- 1) ароморфоз
- 2) идиоадаптация
- 3) общая дегенерация

**Проявления:**

- А) видоизменения листьев
- Б) появление фотосинтеза
- В) возникновение семени
- Г) утрата хлорофилла паразитическими растениями
- Д) утрата пищеварительной системы кишечными паразитами
- Е) видоизменения корней.

**Вариант 2**

**Выбери правильный ответ:**

1. Верными являются следующие утверждения (3 варианта ответа):
  - а) с образованием нового вида микроэволюционные процессы останавливаются
  - б) макроэволюция не имеет своих собственных механизмов
  - в) общая дегенерация является одним из способов достижения биологического прогресса
  - г) термины «морфофизиологический прогресс» и «биологический прогресс» являются синонимами
  - д) дегенерация является биологическим регрессом
  - е) существуют эволюционно продвинутые формы, находящиеся в состоянии биологического регресса.
2. Верными являются следующие утверждения (3 варианта ответа):
  - а) микроэволюционные процессы протекают непрерывно
  - б) макроэволюция имеет собственные механизмы
  - в) общая дегенерация является одним из способов достижения морфофизиологического прогресса
  - г) термины «морфофизиологический прогресс» и «биологический прогресс» имеют различное содержание
  - д) дегенерация является путём достижения биологического прогресса
  - е) не существует эволюционно продвинутых форм, находящихся в состоянии биологического регресса.
3. В ходе микроэволюции могут образовываться:
  - а) семейства
  - б) виды, популяции, подвиды
  - в) роды
  - г) отделы.
4. В ходе макроэволюции могут формироваться:
  - а) популяции
  - б) подвиды
  - в) отделы, роды, отряды
  - г) виды.
5. Макроэволюция характеризуется следующими особенностями:

- а) приводит к формированию новых видов
  - б) протекает под действием естественного отбора
  - в) доступна непосредственному наблюдению исследователей
  - г) не имеет собственных механизмов, приводит к формированию крупных систематических единиц и протекает в течение миллионов лет.
6. Микроэволюция характеризуется следующими особенностями:
- а) приводит к формированию новых видов, протекает под действием естественного отбора, доступна непосредственному наблюдению исследователей
  - б) не имеет собственных механизмов
  - в) протекает в течение миллионов лет
  - г) приводит к формированию крупных систематических единиц.
7. Для биологического регресса характерны следующие особенности:
- а) высокая приспособленность к условиям среды
  - б) сужение ареала, снижение численности и снижение приспособленности
  - в) увеличение численности
  - г) расширение ареала.
8. Идиоадаптациями являются:
- а) половое размножение
  - б) постоянство температуры тела животных
  - в) появление листовых усиков, распространение семян животными, ветроопыление
  - г) появление пыльцевой трубки у семенных растений.
9. О ходе эволюционного процесса можно сказать следующее:
- а) эволюция необратима и не имеет изначально заданной цели, ее ход зависит от направления естественного отбора, а приспособленность организмов относительна
  - б) эволюция обратима, и виды могут возвращаться к состоянию своих предков
  - в) приспособленность организмов абсолютна
10. Макроэволюция ведет к:
- а) образованию новых видов
  - б) надвидовым преобразованиям, формированию родов, семейств, отрядов и т.д.
  - в) изменению генофонда популяции, ее изоляции и образованию подвидов и рас
  - г) изменениям генотипов у отдельных особей крупных млекопитающих.
11. Установите соответствие между направлениями биологического прогресса и их проявлениями.

**Направления биологического прогресса:**

**Проявления:**

- 1) ароморфоз
- 2) идиоадаптация
- 3) общая дегенерация

- А) утрата органов чувств кишечными паразитами
- Б) появление многоклеточности
- В) покровительственная окраска животных
- Г) утрата листьев паразитическими

- растениями
- Д) видоизменения побегов
- Е) появление плода

**Эталоны ответов:**

**Вариант 1**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

**Вариант 2**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

**«Происхождение человека – антропогенез»**

**I вариант**

**Выбери правильный ответ**

1. Способность к изготовлению орудий труда проявилась впервые в антропогенезе у:
  - а) питекантропов
  - б) австралопитеков
  - в) дриопитеков.
2. Сходство человека и млекопитающих свидетельствует об:
  - а) их происхождении от разных предков
  - б) их родстве и общем плане строения
  - в) одинаковом количестве хромосом.
3. У двухмесячного плода человека и детенышей высших приматов несколько пар сосков, а у взрослого человека только одна пара, что свидетельствует о родстве человека с:
  - а) пресмыкающимися
  - б) земноводными
  - в) млекопитающими.
4. Увеличение размеров мозгового отдела черепа человека по сравнению с лицевым отделом способствовало:
  - а) развитию мышления
  - б) использованию животной пищи
  - в) развитию наземного образа жизни.
5. Человек и человекообразные обезьяны:

- а) способны к трудовой деятельности
  - б) имеют абстрактное мышление
  - в) имеют сходные группы крови.
6. Расовые различия у людей сформировались под влиянием факторов:
- а) ограничивающих
  - б) географических
  - в) социальных.
7. Какое значение имело приобретение людьми негроидной расы темного цвета кожи:
- а) приспособление к жизни в морском климате
  - б) усиление обмена веществ
  - в) предохранение от воздействия ультрафиолетовых лучей.
8. Развитие на теле отдельных людей большого числа сосков в молочных железах — это пример:
- а) атавизма
  - б) идиоадаптации
  - в) регенерации.
9. Человек в системе органического мира:
- а) является составной частью человеческого общества и не имеет отношения к системе органического мира
  - б) представляет собой особый отряд класса млекопитающих
  - в) представляет особый вид, который входит в отряд приматов, класс млекопитающих, царство животных.
10. Какая часть верхней конечности человека наиболее резко изменилась в процессе его эволюции:
- а) плечо
  - б) кисть
  - в) предплечье.
11. Человек, как и человекообразные обезьяны, имеет:
- а) 4 группы крови
  - б) сводчатую стопу
  - в) S-образный позвоночник.
12. В головном мозге человека, в отличие от других млекопитающих, в процессе эволюции появляются центры:
- а) обоняния и вкуса    б) речевые    в) координации движения.
13. О единстве, родстве человеческих рас свидетельствует:
- а) одинаковый набор хромосом, сходство их строения
  - б) их способность преобразовывать окружающую среду
  - в) их расселение по всему земному шару.
14. Человек умелый относится к:
- а) обезьянолюдям
  - б) древнейшим людям    в) новым людям.
15. Начальные этапы развития искусства обнаружены в антропогенезе у:

- а) кроманьонцев
  - б) питекантропов
  - в) австралопитеков.
16. Наличие у человека выроста слепой кишки – аппендикса – одно из доказательств:
- а) его участия в углеводном обмене
  - б) родства человека и млекопитающих животных
  - в) усложнения строения человека по сравнению с животными.
17. Череп человека отличается от черепа других млекопитающих:
- а) строением костной ткани
  - б) наличием швов между костями мозгового черепа
  - в) преобладающим развитием мозгового черепа над лицевым.
18. О родстве человека и человекообразных обезьян свидетельствует:
- а) способность к абстрактному мышлению
  - б) сходство заболеваний
  - в) способность к прямохождению.
19. У человека в связи с прямохождением:
- а) когти превратились в ногти
  - б) большой палец противопоставлен остальным
  - в) сформировался свод стопы.
20. Все расы человека объединены в один вид, что свидетельствует о:
- а) едином социальном уровне
  - б) генетическом единстве
  - в) едином уровне физического развития.

## II вариант

### Выбери правильный ответ

1. Какой из перечисленных признаков проявляется у человека как атавизм:
  - а) удлинённый хвостовой отдел
  - б) дифференциация зубной системы
  - в) расчленённость тела на отделы.
2. Человека относят к классу млекопитающих, так как у него:
  - а) четырёхкамерное сердце
  - б) есть диафрагма, потовые и млечные железы
  - в) внутреннее оплодотворение.
3. Наличие хвоста у зародыша человека на ранней стадии развития свидетельствует о:
  - а) возникших мутациях
  - б) нарушении развития плода в организме
  - в) происхождении человека от животных.
4. Прямохождение у предков человека способствовало:

- а) развитию многокамерного сердца
  - б) освобождению руки
  - в) усилению обмена веществ.
5. Формирование человеческих рас шло в направлении приспособления к:
- а) невосприимчивости к различным заболеваниям
  - б) использованию различной пищи
  - в) жизни в различных природных условиях.
6. Все виды деятельности человека относят к факторам:
- а) периодическим
  - б) антропогенным
  - в) абиотическим.
7. Прямохождение с опорой на руки было характерно для:
- а) австралопитека
  - б) синантропа
  - в) питекантропа.
8. К виду *Homo sapiens* относят:
- а) австралопитеков
  - б) синантропов
  - в) никого из перечисленных групп.
9. К каким людям относится питекантроп:
- а) древнейшие
  - б) новые
  - в) древние.
10. Какие признаки человек приобретает в течение жизни:
- а) мышление
  - б) речь
  - в) дыхание.
11. У кого были обнаружены начальные этапы развития искусства в антропогенезе?
- а) у синантропов;
  - б) у кроманьонцев;
  - в) у австралопитеков;
  - г) у питекантропов.
12. Доказательством чего является наличие у человека выроста слепой кишки — аппендикса?
- а) усложнения строения человека по сравнению с животными;
  - б) его участия в углеводном обмене;
  - в) его участия в обмене белков;
  - г) родства человека и млекопитающих животных.
13. Выберите, чем отличается череп человека от черепа других млекопитающих?
- а) наличием только одной подвижной кости — нижней челюсти;
  - б) наличием швов между костями мозгового черепа;
  - в) преобладающим развитием мозгового черепа над лицевым;
  - г) строением костной ткани.
14. Что свидетельствует о родстве человека и человекообразных обезьян?

- а) способность к прямохождению;
  - б) сходство заболеваний;
  - в) наличие у них S-образного позвоночника;
  - г) способность к абстрактному мышлению.
15. Что произошло у человека в связи с прямохождением?
- а) сформировался свод стопы;
  - б) когти превратились в ногти;
  - в) срослись фаланги пальцев;
  - г) большой палец противопоставлен остальным.
16. О чем свидетельствует факт того, что все расы человека объединены в один вид?
- а) о едином уровне физического развития;
  - б) о генетическом единстве;
  - в) о едином социальном уровне;
  - г) о способности к наземному образу жизни.
17. Атавизм у человека:
- а) удлинённый хвостовой отдел;
  - б) расчлененность тела на отделы;
  - в) дифференциация зубной системы;
  - г) пятипалый тип конечности.
18. Почему человека относят к классу млекопитающих?
- а) внутреннее оплодотворение;
  - б) легочное дыхание;
  - в) четырехкамерное сердце;
  - г) есть диафрагма, потовые и млечные железы.
19. Выберите, о чем свидетельствует наличие хвоста у зародыша человека на ранней стадии развития?
- а) о возникших мутациях;
  - б) о проявлении атавизма;
  - в) о нарушении развития плода в организме;
  - г) о происхождении человека от животных.
20. Чему способствовало прямохождение у предков человека?
- а) освобождению руки;
  - б) появлению речи;
  - в) развитию многокамерного сердца;
  - г) усилению обмена веществ.

**Эталоны ответов:**

Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

### I вариант

#### Выбери правильный ответ

1. Для человека характерны признаки типа хордовых:
  - а) наличие позвоночного столба и две пары конечностей
  - б) теплокровность
  - в) развитие плода в теле матери.
2. О принадлежности человека к классу млекопитающих свидетельствуют:
  - а) третье веко
  - б) четырехкамерное сердце; млечные железы и развитая кора головного мозга
  - в) конечности хватательного типа.
3. Доказательством родства человека с обезьянами служат следующие факты:
  - а) их скелеты одинаковы
  - б) оба варианта верны
  - в) родственные группы крови.
4. Антропогенез – это процесс:
  - а) эволюционно-исторического формирования человека
  - б) индивидуального развития человека
  - в) исторического развития живой природы.
5. К биологическим движущим силам антропогенеза относят:
  - а) речь
  - б) воспитание
  - в) наследственность и изменчивость.
6. У представителей всех рас имеются общие признаки, доказывающие их принадлежность к одному виду:
  - а) развитая речь и способность к трудовой деятельности
  - б) оба варианта верны
  - в) высокоразвитый мозг и способность к творческой деятельности.
7. Социальными движущими силами антропогенеза явились:
  - а) борьба за существование
  - б) естественный отбор
  - в) труд и образование.
8. Человеком современного типа считают:

- а) кроманьонца
  - б) неандертальца
  - в) синантропа.
9. Ведущую роль в эволюции человека играют:
- а) только биологические законы
  - б) только социальные факторы
  - в) социальные факторы и биологические законы.
10. Главный признак, отделивший человека от приматов:
- а) использование огня
  - б) труд
  - в) прямохождение.
11. Общими предками человека и человекообразных обезьян были:
- а) дриопитеки
  - б) австралопитеки
  - в) питекантропы.
12. Где были обнаружены остатки австралопитеков:
- а) в Китае
  - б) в Южной Африке
  - в) в центральной Европе.
13. Укажите гомолог руки человека:
- а) ласт кита
  - б) клешня рака
  - в) крыло бабочки.
14. Человеческие расы:
- а) языковая группа
  - б) нация
  - в) группы популяций людей.
15. Кроманьонцы – это:
- а) первые люди современного вида
  - б) вымершие человекообразные обезьяны
  - в) высшие ископаемые приматы.

## II вариант

### Выбери правильный ответ

1. Дриопитеки появились:
- а) 5 млн лет назад
  - б) 12 млн лет назад
  - в) 15 млн лет назад.
2. Австралопитеки появились:
- а) 25 млн лет назад
  - б) около 2 млн лет назад
  - в) 5 млн лет назад.
3. Останки австралопитека впервые были найдены в:

- а) Австралии
  - б) Африке
  - в) Азии.
4. Австралопитек являлся:
- а) человекообразной обезьяной
  - б) древесной обезьяной
  - в) переходной формой между обезьяной и человеком.
5. Человека в отряд Приматы впервые поместил:
- а) Кювье
  - б) Линней
  - в) Ламарк.
6. Идею о происхождении человека от обезьяноподобных предков впервые высказал:
- а) Ламарк
  - б) Линней
  - в) Дарвин.
7. Рамапитек – это одна из форм:
- а) архантропов
  - б) дриопитеков
  - в) палеантропов.
8. Непосредственными предками кроманьонцев являются:
- а) человек выпрямленный
  - б) человек умелый
  - в) ранние неандертальцы.
9. Человек умелый является одной из форм:
- а) питекантропа
  - б) австралопитека
  - в) неандертальца.
10. Питекантроп является представителем:
- а) австралопитеков
  - б) палеантропов
  - в) архантропов.
11. Гейдельбергский человек является представителем:
- а) дриопитеков
  - б) древнейших людей
  - в) австралопитеков.
12. Представители европеоидной расы:
- а) население Индии
  - б) негры Западной Африки
  - в) коренное население Америки.
13. Представители негроидной расы:

- а) население Индии
  - б) коренное население Америки
  - в) африканцы.
14. Человеческие расы начали формироваться:
- а) около 50 тыс. лет назад
  - б) около 150 тыс. лет назад
  - в) около 250 тыс. лет назад.
15. Человеческие расы начали формироваться на стадии:
- а) неандертальца
  - б) кроманьонца
  - в) питекантропа.

**Эталоны ответов:**

Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

#### Раздел 4. Экология

**Тема: «Экологические факторы и среды жизни. Популяция, сообщества, экосистемы. Биосфера - глобальная экологическая система. Влияние антропогенных факторов на биосферу. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека»**

#### Приложение № 1

Трофический (пищевой) уровень — совокупность организмов, объединяемых типом питания.

Последовательность живых организмов, которую можно представить состоящей из звеньев — видов растений, животных, грибов и бактерий, связанных друг с другом отношениями «пища — потребитель», принято называть трофической цепью.

Даже самая просто устроенная пищевая цепь имеет несколько трофических уровней.

Первый трофический уровень формируют зелёные растения (продуценты);

второй — животные, питающиеся растениями (консументы первого порядка);  
третий — хищники, поедающие растительноядных животных (консументы второго порядка)

и четвертый — хищники, жертвами которых становятся более мелкие хищники (консументы третьего порядка).

- Продуценты — автотрофные организмы (в основном зеленые растения)-единственные производители органического вещества на Земле.

-Консументы — растительноядные и плотоядные животные, потребители органического вещества.

- Редуценты — гетеротрофные микроорганизмы (бактерии) и грибы — разрушители органических остатков, деструкторы. Их еще называют санитарями Земли.

Различают следующие виды пищевых цепей:

- в пастбищной цепи (цепи выедания) основным источником пищи служат зеленые растения. Например: трава → насекомые → земноводные → змеи → хищные птицы.

- детритные цепи (цепи разложения) начинаются с детрита — отмершей биомассы. Например: лиственный опад → дождевые черви → бактерии.

Особенностью пищевых цепей паразитов является то, что они могут начинаться как с продуцентов

(яблоня → щитовка → наездник), так и с консументов

(корова → паразитические черви → простейшие → бактерии → вирусы).

Сети питания

— сложившиеся в процессе эволюции взаимоотношения между видами в экологических системах, при которых многие компоненты питаются разными объектами и сами служат пищей различным членам экосистемы. Упрощенно пищевую сеть можно представить как систему переплетающихся пищевых цепей.

Экологическая пирамида

— способ графического отображения соотношения различных трофических уровней в экосистеме — бывает трех типов:

- пирамида численности отражает численность организмов на каждом трофическом уровне;
- пирамида биомасс отражает биомассу каждого трофического уровня;
- пирамида энергии показывает количество энергии, прошедшее через каждый трофический уровень в течение определенного промежутка времени.

Правило экологической пирамиды — закономерность, согласно которой количество растительного вещества, служащего основой цепи питания, примерно в 10 раз больше, чем масса растительноядных животных, и каждый последующий пищевой уровень также имеет массу в 10 раз меньшую.

Пирамида численности

— экологическая пирамида, отражающая число особей на каждом пищевом уровне.

Например, в степной экосистеме численность особей распределяется так:

продуценты — 150000, травоядные консументы — 20000, плотоядные консументы — 9000 экз./ар.

**Пирамида биомасс**

— закономерность, согласно которой количество растительного вещества, служащего основой цепи питания (продуцентов), примерно в 10 раз больше, чем масса растительноядных животных (консументов I порядка), а масса растительноядных животных в 10 раз больше, чем плотоядных (консументов II порядка), т. е. каждый последующий пищевой уровень имеет массу в 10 раз меньшую, чем предыдущий

**Пирамида энергии**

выражает закономерность, согласно которой поток энергии постепенно уменьшается и обесценивается при переходе от звена к звену в цепи питания.

### Практическое занятие № 6

**«Решение задач по переносу вещества и энергии в экосистемах с составлением трофических цепей и пирамид биомассы и энергии»**

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

**Прочитайте задания. На основании приложения №1 (иллюстраций цепей питания), презентации, с помощью доступных информационных ресурсов, выполните задания.**

Работа состоит из 4 заданий. На выполнение работы отводится 40 минут. Текст задания можно не переписывать.

**Цель:** Умение решать задачи по переносу вещества и энергии в экосистемах, и закрепить навыки в составлении трофических цепей и пирамид биомассы и энергии в природной экосистеме и в агроценозе.

**Оборудование и материалы:** Приложение №1, учебник, презентация: "Пищевые цепи", "Круговорот веществ в экосистеме"

Ход работы:

**Дайте определение терминам: пищевая цепь, трофический (пищевой) уровень, Правило экологической пирамиды.**

1. Пищевая цепь - это \_\_\_\_\_

- дайте определение трофических уровней;

Трофический уровень - \_\_\_\_\_

- дайте определение звеньев пищевой цепи:

Правило экологической пирамиды: \_\_\_\_\_

**Решите задачи.**

## 2. Задача № 2.

Сколько потребуется растений, чтобы в лесу вырос волк и смог достичь массы 40 кг? **Пищевая цепь: растения → заяц → волк.**

40 кг волка — это 10 % биомассы от зайцев, которые необходимы для волка, а масса зайцев — это 10% биомассы растений, которые нужны, чтобы прокормить всех зайцев.

**Решение:** \_\_\_\_\_

## 3. Задача № 3.

Какая масса растений необходима для существования лисы, массой 8 кг, из которых 70% вода?

**Решение:** \_\_\_\_\_

**Составьте трофическую сеть.**

4. На основании предложенного списка живых организмов, составьте трофическую сеть: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик.

\_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

## Приложение 1

**Федеральный классификационный каталог отходов** - это список отходов, содержащий в себе классифицированную и структурированную информацию по видам наименования и определения класса опасности для любого вида мусора.

**Производственные и потребительские отходы** - это серьезная экологическая проблема для общества.

**Отходы** - продукты деятельности человека в быту, на транспорте, в промышленности, не используемые непосредственно в местах своего образования и которые могут быть реально или потенциально использованы как сырье в других отраслях хозяйства или в ходе регенерации.

**Отходы** - вещества разного происхождения, образовавшиеся в результате производства или другой деятельности человека:

- товары или изделия, утратившие свои свойства;
- пришедшие в негодное состояние;
- упаковочные материалы.

**Отходы производства** - это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся в ходе производства и частично или полностью потерявшие свои потребительские качества.

**Отходы потребления** - это бывшая в употреблении продукция или сопутствующие ей изделия, не пригодные для дальнейшего использования по прямому назначению и списанные в установленном порядке машины, бытовые изделия, инструменты.

Для обеспечения безопасности окружающей среды необходимо вести организованный учет всех остатков деятельности как человека, так и производства. С этой целью был разработан ФККО, который регламентирует работу предприятий

в области списания материалов, утративших свою функциональность, пришедших в непригодность, требующих замены.

Однако основная цель его создания - обеспечение безопасности утилизации отходов, их перевозок; создание условий не нарушающих экологических принципов сохранения чистоты природы.

В классификации отображается:

- происхождение отходов, всего пять видов (животного, растительного, минерального, химического, коммунально-бытового);
- агрегатное состояние вещества, а также физическая форма (блоки, стружка, топливные жидкости);
- образование сырья, химический состав, технологии получения;
- последние цифры обозначают экологическую опасность.

Класс опасности отходов устанавливается по степени возможного воздействия на окружающую природную среду при непосредственном или опосредственном воздействии опасного отхода на нее в соответствии с Критериями опасности отхода (табл. 1).

Все виды отходов по степени воздействия на окружающую природную среду подразделяются на 5 классов опасности.

Таблица 1

**Критерии опасности отхода**

№ п/п	Степень вредного воздействия опасных отходов на ОПС	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС	Класс опасности отхода для ОПС
1	<b>Очень высокая</b>	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует.	<b>I КЛАСС</b> <b>Чрезвычайно опасные</b>
2	<b>Высокая</b>	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет, после полного устранения источника вредного воздействия.	<b>II КЛАСС</b> <b>Высоко опасные</b>
3	<b>Средняя</b>	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет, после снижения вредного воздействия от существующего источника.	<b>III КЛАСС</b> <b>Умеренно опасные</b>
4	<b>Низкая</b>	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3-х лет.	<b>IV КЛАСС</b> <b>Малоопасные</b>
5	<b>Очень низкая</b>	Экологическая система практически не нарушена.	<b>V КЛАСС</b> <b>Практически неопасные</b>

При воздействии на ОС отходы предприятий:

1. Оксиды меди, хромовый ангидрид, соли никеля, соли кадмия, пары свинца, Фосген, Фенолы - оказывают неблагоприятное воздействие, где экологическая система необратимо нарушается и не подлежит восстановлению.

2. Пищевые отходы, Фекалии - нарушают экологические системы, период самовосстановления которых может составлять не менее 3-х лет.

3. Серная кислота, нефтепродукты, нефтешламы - сильно нарушают экологические системы и период восстановления может достигать 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия.

4. Красители, растворители. Химические реактивы, Отработанные масла, Отработанные СОЖ, СПАВ или щелочи - нарушают экологические системы, период восстановления которых не менее 10 лет, после снижения вредного воздействия от существующего источника.

Отходы на предприятии нужно хранить:

1 класс: только в герметичных емкостях с повышенной степенью безопасности (бочках, цистернах, контейнерах);

2 класс: в надежно закрытой таре (пластиковых пакетах, полиэтиленовых мешках);

3 класс: в бумажных, хлопчатобумажных, текстильных мешках, исключаящих взаимодействие с окружающей средой;

4 и 5 класс: навалом, насыпью, в металлических контейнерах.

## Приложение 2

### ПРАВИЛА РАБОТЫ С КОДОМ ОТХОДОВ

Федеральный классификационный каталог отходов утвержден Приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (ред. от 16.05.2022). Код каждого вида отходов имеет 11-значную структуру.

Первые *восемь знаков* кода используются для кодирования происхождения вида отходов и их состава.

*Девятый и десятый знаки* кода используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы вида отходов.

Одиннадцатый знак кода - для кодирования класса опасности *вида* отходов в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду.

В 11-м знаке кода цифра 0 используется для блоков, типов, подтипов, групп и подгрупп;

для видов отходов значащая цифра обозначает:

1 - I класс опасности;

2 - II класс опасности;

3 - III класс опасности;

4 - IV класс опасности;

5 - V класс опасности.



Как мы уже не раз говорили – в коде 11 цифр и каждая цифра (или группа цифр –

блок) что-либо значат. Разберём цифры кода следующим образом:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

цифры по порядку для удобства описания

**Первая цифра** означает отрасль, в которой образовался отход. Текущая редакция предусматривает **8 блоков**, они имеют значения:

- 1. Рыболовство, рыбоводство, а также с/х и лесное хозяйство.**
- 2. Получение полезных ископаемых.**
- 3. Обрабатывающее (промышленное) производство.**
- 4. Отходы потребления, изделия, потерявшие потреб. свойства**
- 6. Энергетика, газовая и паровая промышленность.**
- 7. Водоснабжение и водоотведение, а также деятельность по обращению с отходами.**
- 8. Строительство и ремонт.**
- 9. Прочие отрасли.**

Как видно: пропущена цифра 5. Дело в том, что пятый блок в предыдущей редакции содержал медицинские и радиологические отходы. Сейчас он исключен, так как их переработка регламентируется новыми актами. Т.е. фактически медицинские и радиологические отходы не являются отходами с точки зрения природоохранного законодательства и все его нормативно правовые акты (НПА) на них не распространяются.

**К слову:** третий блок, т.е. промышленные отходы, является самым большим в ФККО, он занимает около 30 % от всего классификатора.

**Вторая цифра** – «тип» отхода

**Третья цифра** – «подтип» отхода

**Четвёртая, пятая и шестая цифры** – «группа» отхода

**Седьмая и восьмая цифры** – «подгруппа» отхода

Методологически все цифры со второй по восьмую «персонализированы» для конкретного отхода и не имеют общий принцип формирования нумерации, поэтому общего правила тут нет.

**Девятая и десятая цифры** – физическая форма отхода и агрегатное состояние отхода, они уже общие для всех отходов в классификаторе и имеют следующие значения:

- 00 — определение не требуется;**
- 10 — жидкости;**
- 20 — твердое вещество в разных формах;**
- 21 — в виде кусков;**
- 22 — в виде стружки;**
- 23 — в виде волокон;**
- 29 — в иных формах;**
- 30 — дисперсные смеси;**
- 31 — эмульсии;**

- 32 — суспензии;
- 33 — пастообразные;
- 39 — другие смеси;
- 40 — вещества в сыпучем виде;
- 41 — порошкообразные;
- 42 — пылеобразные;
- 43 — опилки;
- 49 — в иных формах;
- 50 — изделия из твердых веществ (кроме волокон);
- 51 — однокомпонентные;
- 52 — многокомпонентные;
- 53 — с жидкостью в составе;
- 54 — с газом в составе;
- 60 — волокнистые изделия;
- 61 — однокомпонентные;
- 62 — многокомпонентные;
- 70 — смеси твердых веществ и изделий;
- 71 — смесь твердых веществ и волокон;
- 72 — смесь твердых веществ, волокон и изделий.

Одиннадцатая цифра в коде – это сам класс опасности отхода; по большому счёту – эта та цифра, на которую чаще всего обращают внимание.

Всего введено **5 классов опасности**, поэтому *последняя цифра* в кода может быть только в диапазоне от 1 до 5.

(Если вы столкнётесь с тем, что изучаемый вами отход имеет на конце цифру 0, то это значит, что у этого отхода определены только его тип (подтип) или группа (подгруппа), а сам отход является не включённым в ФККО)

**Бывает такое, что к последовательности цифр добавляется буква, характеризующая свойства фракции:**

- Л — с легкостью воспламеняется;
- С — может самостоятельно возгораться;
- Т — токсичное действие

#### **Пример разбора кода отхода**

Теперь, зная назначение всех цифр в коде ФККО, давайте разберём один из распространённых отходов – «мусор и смет производственных помещений малоопасный» имеющий код –7 3 3 210 01 72 4 Вот как будет выглядеть его расшифровка:

#### **Приложение 3**

**Федеральный классификационный каталог отходов**, имеет пять уровней *классификации*, расположенных по иерархическому принципу: блоки, типы, подтипы, группы, подгруппы.

Высшим уровнем классификации являются **блоки**, сформированные по признаку *происхождения отходов*, они обозначены следующими цифрами:

1 00 000 00 00 0 **Блок 1. Отходы сельского, лесного хозяйства, рыбоводства и**

рыболовства.

2 00 000 00 00 0 Блок 2. Отходы добычи полезных ископаемых.

3 00 000 00 00 0 Блок 3. Отходы обрабатывающих производств.

4 00 000 00 00 0 Блок 4. Отходы потребления производственные и непроизводственные; материалы, изделия, утратившие потребительские свойства, не вошедшие в блоки 1 – 3, 6 – 9.

6 00 000 00 00 0 Блок 6. Отходы обеспечения электроэнергией, газом и паром.

7 00 000 00 00 0 Блок 7. Отходы при водоснабжении, водоотведении, деятельности по сбору, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов.

8 00 000 00 00 0 Блок 8. Отходы строительства и ремонта.

9 00 000 00 00 0 Блок 9. Отходы при выполнении прочих видов деятельности, не вошедшие в блоки 1 – 3, 6 – 8.

Кодификатор агрегатного состояния и физической формы отхода  
(девятый и десятый знаки кода):

00 - Не требует определения агрегатного состояния и физической формы

10 - Жидкое / Индивидуальные вещества, растворы

20 - Твердое / Используется, если твердый отход представлен смесью различных физических форм

21 - Кусковая форма

22 - Стружка

23 - Волокно

29 - Прочие формы твердых веществ

30 - Дисперсные системы

31 - Жидкое в жидком / Эмульсия

32 - Твердое в жидком /

Суспензия 33 - Твердое в жидком /

Паста 39 - Прочие дисперсные системы

40 - Твердые сыпучие материалы

41 - Порошок

42 - Пыль

43 - Опилки

49 - Прочие сыпучие материалы

50 - Изделия из твердых материалов, за исключением волокон

51 - Изделие из одного материала

52 - Изделия из нескольких материалов

53 - Изделия, содержащие жидкость

54 - Изделия, содержащие газ

60 - Изделия из волокон

61 - Изделие из одного волокна

62 - Изделия из нескольких волокон

70 - Смеси твердых материалов и изделий

71 - Смесь твердых материалов (включая волокна)

72 - Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий

### Практическое занятие № 7

#### «Определение класса опасности, агрегатного состояния и физической формы отходов производства образующихся на рабочем месте»

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Работа состоит из 5 заданий. На выполнение работы отводится 40 минут.

Прочитайте задания с помощью доступных информационных ресурсов, конспекта и Приложения № 1-3 выполните его. Вставьте пропущенные слова в заданиях № 1,5 текст задания переписывать полностью. Выберите правильный ответ и запишите его буквой в задании № 2.

**Цель работы:** изучите основные методы и способы переработки отходов в зависимости от их вида, в целях защиты окружающей среды.

#### Ход работы:

**Вставьте пропущенные слова:**

##### Задание №1.

А. *Отходы* - это продукты \_\_\_\_\_ человека в быту, на \_\_\_\_\_, в \_\_\_\_\_, не используемые непосредственно в местах своего \_\_\_\_\_ и которые могут быть реально или потенциально использованы как \_\_\_\_\_ в других \_\_\_\_\_ хозяйства или в ходе регенерации.

Б. \_\_\_\_\_ - это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся в ходе производства и частично или полностью потерявшие свои потребительские качества.

В. \_\_\_\_\_ - это бывшая в употреблении продукция или сопутствующие ей изделия, не пригодные для дальнейшего использования по прямому назначению и списанные в установленном порядке машины, бытовые изделия, инструменты.

**Выберите правильный ответ:**

##### Задание № 2.

А. Один из методов обеззараживания:

- а) открытый
- б) физический
- в) химический

Б. Если нужно обезвредить ранее обеззараженные отходы то обычно применяется:

- а) закапывание
- б) сжигание
- в) дробление

В. Место захоронения твердых бытовых отходов это:

- а) отвал
- б) полигон

в) кладбище

Заполните таблицу

**Задание № 3.** В соответствии с критериями опасности отходов определите, и запишите степень воздействия и класс опасности отходов на окружающую среду.

**Таблица 1**

**Критерии опасности отходов**

№ п/п	Степень вредного воздействия опасных отходов на ОПС	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС	Класс опасности отходов для ОПС
1		Экологическая система необратимо нарушена, Период восстановления отсутствует.	
2		Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет, после полного устранения источника вредного воздействия.	
3		Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет, после снижения вредного воздействия от существующего источника.	
4		Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3-х лет.	
5		Экологическая система практически не нарушена.	

**Задание № 4.** Заполните таблицу и определите (Приложение 1-3) по коду ФККО и кодификатору агрегатного состояния и физической формы класс опасности отходов, их агрегатное состояние и физическую форму

**Таблица 2**

№ п/п	код ФККО	Наименование отходов	Агрегатное состояние и физическая форма отходов	Класс опасности отходов
<b>БЛОК 8. 8 00 000 00 00 0 ОТХОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА</b>				

<b>8 21 000 00 00 0 Отходы строительных материалов на основе природного камня</b>				
1	8 21 101 01 21 5	лом бортовых камней, брусчатки, булыжных камней и прочие отходы изделий из природного камня		
2	8 21 211 11 20 5	отходы резки, пиления, обработки блоков из натурального мрамора		
3	8 21 500 00 00 0	Отходы песчано-гравийных смесей		
<b>8 22 000 00 00 0 Отходы строительных материалов на основе цемента, бетона и строительных растворов</b>				
4	8 22 021 12 49 5	отходы (остатки) сухой бетонной смеси практически неопасные		
5	8 22 101 01 21 5	отходы цемента в кусковой форме		
6	8 22 131 11 20 4	отходы плиточного клея на основе цемента затвердевшего малоопасные		
7	8 22 171 11 51 4	отходы изделий из асбоцемента при ремонте инженерных коммуникаций		
8	8 22 201 01 21 5	лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме		
9	8 22 211 11 20 4	лом бетона при строительстве и ремонте производственных зданий и сооружений		
10	8 22 231 11 20 4	отходы бетона, загрязненные нефтью или нефтепродуктами в количестве не более 15%		
11	8 22 301 01 21 5	лом железобетонных изделий, отходы железобетона в кусковой форме		
12	8 22 331 11 20 4	отходы железобетона, загрязненные нефтью или нефтепродуктами в количестве не более 15%		
13	8 22 401 01 21 4	отходы затвердевшего строительного раствора в кусковой форме		
14	8 22 911 11 20 4	лом бетонных, железобетонных изделий в смеси при демонтаже строительных конструкций		
<b>8 23 000 00 00 0 Отходы керамических строительных материалов</b>				
1	8 23 101 01 21 5	лом строительного кирпича		

		незагрязненный		
2	8 23 201 01 21 5	лом черепицы, керамики незагрязненный		
3	8 23 311 11 50 4	отходы труб керамических при замене, ремонте инженерных коммуникаций		
<b>8 29 000 00 00 0 Прочие отходы строительства и ремонта зданий, сооружений</b>				
1	8 29 131 11 20 5	отходы опалубки деревянной, загрязненной бетоном		
2	8 29 132 11 62 4	отходы древесные при демонтаже временных дорожных покрытий		
3	8 29 151 11 62 4	отходы дублированных текстильных материалов для строительства, загрязненных цементом, бетоном, строительным раствором		
4	8 29 171 11 71 4	отходы кровельных и изоляционных материалов в смеси при ремонте кровли зданий и сооружений		
5	8 29 181 11 42 4	пыль полиуретана при резке панелей с полиуретановым утеплителем		

**Задание № 5. Определите основные правила хранения отходов производства разных классов опасности**

Правила хранения отходов:

1 класс - \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_;

2 класс - \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_;

3 класс - \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_;

4 и 5 класс - \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_;

## Приложение 1

Воздействие среды воспринимается организмами через посредство факторов среды, которые подразделяются на абиотические, биотические и антропогенные.

Абиотические факторы среды — это факторы неорганической природы, влияющие на организм. В ходе эволюционного развития организм человека, прежде всего, адаптировался к действию широкого спектра природных условий: к определенному давлению и гравитации, уровню космических и тепловых излучений, определенному газовому составу окружающей атмосферы, смене сезонов года, смене дня и ночи.

В результате фиксированности в организме изменений окружающего мира и сигнального значения факторов внешней среды и развиваются реакции приспособления организма.

Человек, в отличие от животных, помогает себе приспособливаться к условиям существования, используя, кроме своих физиологических реакций, еще и различные защитные средства, которые дала ему цивилизация: одежду, дома и т. п.

Это освобождает организм от нагрузки на некоторые адаптивные системы и в ряде случаев имеет отрицательные для организма последствия: снижает возможность адаптироваться к природным факторам.

В связи с этим биологическая реакция живого организма на геохимические факторы может проявляться в широком диапазоне — от приспособляемости организма до заболевания и даже гибели в ходе эпидемических заболеваний, носящих массовый характер.

Микроэлементы являются экзогенными геохимическими факторами, играющими значительную роль в таких жизненно важных процессах, как рост, размножение, кроветворение, клеточное дыхание, обмен веществ.

Физиологическая адаптация — это устойчивый уровень активности и взаимосвязи функциональных систем, органов и тканей, а также механизмов управления. Он обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма и трудовую активность человека в новых (в том числе и социальных) условиях существования, способность к воспроизведению здорового потомства.

При адаптации к низким температурам процессы теплопродукции становятся интенсивнее, а теплоотдачи снижаются и в конечном итоге уравниваются таким образом, чтобы наиболее совершенно поддерживать стабильную температуру тела в новых условиях.

Следует отметить, что к активной адаптации в этом случае присоединяются механизмы, обеспечивающие приспособление рецепторов к холоду, то есть повышение порога раздражения этих рецепторов. Такой механизм блокирования действия холода снижает потребность в активных адаптационных реакциях.

## Лабораторная работа № 2

### «Изучение влияния абиотических факторов: низких и высоких температур на человека»

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Работа состоит из 4 заданий. На выполнение работы отводится 45 минут.

На основании изученного материала и приложения №1 заполните таблицу № 1-3, сравните результаты данных и ответьте на поставленные вопросы, сделав вывод о влиянии низких и высоких температур на организм человека.

**Цель работы:** Изучить механизмы адаптации организма человека к низким и высоким температурам и уметь объяснять полученные результаты и формулировать выводы (письменно).

**Оборудование:** Приложение №1, прибор для измерения пульса, емкость с водой, полотенце.

#### Ход работы:

**Задание 1.** Произведите начальные измерения у испытуемого в состоянии покоя, и заполнить таблицу

Таблица 1.

№ измерения	Систолическое давление	Диастолическое давление	Пульс
1			
2			
3			

**Задание 2.** Произведите начальные измерения у испытуемого при погружении в холодную воду на 1 мин, и заполнить таблицу

Таблица 2.

№ измерения	Систолическое давление	Диастолическое давление	Пульс
1			
2			
3			

**Задание 3.** Произведите начальные измерения у испытуемого при погружении в горячую воду на 1 мин, и заполнить таблицу

Таблица 3.

№ измерения	Систолическое давление	Диастолическое давление	Пульс
1			
2			
3			

**Задание 4.** Сравните результаты данных из таблиц №1-3 и ответьте на поставленные вопросы, сделайте вывод о влиянии низких и высоких температур на организм человека.

1.Опишите физиологические реакции организма на изменение температуры окружающей среды.

2.Как происходит адаптация организма к природным факторам?

**Контрольная работа № 3  
по теме: «Теоретические аспекты экологии»**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ**

Работа состоит из 16 заданий. На выполнение работы отводится 45 минут. При выполнении задания 1-16 нужно указывать только ответы. Текст задания можно не переписывать.

**Вариант № 1**

**Выберите правильный ответ:**

1. Основоположником науки систематики является:

- а) К. Линней;      б) Ж. Б. Ламарк;  
в) Ч. Дарвин;      г) Аристотель

2. Кого из перечисленных ученых считают создателем эволюционного учения?

- а) И.И. Мечникова;      б) Л. Пастера;  
в) Ч. Дарвина;      г) И.П. Павлова

3. К образованию чего приводит микроэволюция?

- а) новых семейных групп;      б) новых подвидов и видов;  
в) новых родов;      г) новых отрядов и семейств.

4.Процесс, в результате которого выживают и оставляют после себя потомство преимущественно особи с полезными в данных условиях среды наследственными изменениями, называется:

- а) естественным отбором;      б) борьбой за существование;  
в) искусственным отбором;      г) видообразованием.

5. Макроэволюция ведет к:

- а) образованию новых видов;  
б) надвидовым преобразованиям, формированию родов, семейств, отрядов и т.д.  
в) изменению генофонда популяции, ее изоляции и образованию подвидов и рас;  
г) изменениям генотипов у отдельных особей крупных млекопитающих.

6. Изменения, связанные с увеличением численности особей вида, расширением ареала, образованием новых видов, подвидов, популяций, называются:

- а) идиоадаптациями;      б) ароморфозами;  
в) биологическим прогрессом;      г) биологическим регрессом.

7. Что является единицей эволюционного процесса:

- а) особь;      б) популяция;      в) вид.

8. В чем заключается суть абиогенеза:
- а) живое возникает из неживого;
  - б) инопланетное происхождение;
  - в) живое возникает из живого.
9. Эра ранней жизни.
- а) мезозойская; б) архейская; в) протерозойская.
10. Начальные этапы развития искусства обнаружены в антропогенезе у:
- а) кроманьонцев; б) питекантропов; в) австралопитеков.
11. Зачем европейцам узкий нос:
- а) способствует эффективному испарению влаги;
  - б) сохраняет тепло и предупреждает переохлаждение;
  - в) предохраняет от солнечных ожогов.
12. Экологические факторы, согласно Э. Эверсману, (1840 г) подразделяются на:
- а) климатические, космические; б) абиотические, биотические, антропогенные;
  - в) абиотические, биотические; г) физические, химические, биологические;
  - д) наземные, почвенные.
13. Закон толерантности сформулировал:
- а) В. Шелфорд, 1911 г; б) Ю. Либих, 1840 г.;
  - в) Ч. Дарвин, 1836 г.; г) Б. Коммонер, 1971 г.;
  - д) В.Сукачев, 1942
14. Экосистема - это:
- а) биота; б) биосфера; в) биосинтез;
  - г) совокупность совместно обитающих видов растений, животных, микроорганизмов с окружающей их средой.
15. Необходимо указать животное, которое следует включить в представленную пищевую цепь: трава —> ... —> волк:
- а) лиса; б) ястреб; в) заяц.
16. Какая опасность появилась в результате человеческой деятельности относительно круговорота кислорода?
- а) превышения потребления кислорода;
  - б) превышения продуцирования кислорода;
  - в) нестабильности цикла.

### Вариант №2

**Выберите правильный ответ:**

1. Кто предложил бинарную номенклатуру:
  - а) Линней; б) Дарвин; в) Ламарк.
2. Основная заслуга Дарвина в том, что он:
  - а) поместил человека в один ряд с человекообразными обезьянами
  - б) впервые создал эволюционное учение
  - в) выявил предпосылки и причины эволюционного процесса.

3. Микроэволюция - это:

а) эволюция микроорганизмов; б) эволюция биоценозов;  
в) эволюционные изменения настолько незначительные, что не приводят к видообразованию;

г) эволюционные процессы в популяциях, приводящие к видообразованию

4. Отбор уничтожающий менее приспособленные генотипы:

а) движущий отбор; б) искусственный отбор; в) естественный отбор.

5. Изменения состава жизненных форм на Земле в течение очень длительных промежутков времени:

а) эволюция организмов; б) микроэволюция; в) макроэволюция.

6. Биологический регресс характеризуется:

а) уменьшением численности особей данного вида, сужением ареала;

б) уменьшением числа видов; подвидов; популяций;

в) оба ответа верны.

7. Укажите понятие, которое характеризует приведенное определение: *это группа одновидовых организмов, занимающих определенный участок территории внутри ареала вида, свободно скрещивающихся между собой и частично или полностью изолированных от других популяций.*

а) семейство; б) отряд;

в) вид; г) популяция.

8. Согласно теории Опарина, из чего возникли пробионты:

а) из неорганических соединений;

б) из биополимеров;

в) из простых органических соединений.

9. Период, в котором растения вышли на сушу.

а) кембрий; б) силур; в) ордовик.

10. Способность к изготовлению орудий труда проявилась впервые в антропогенезе у:

а) питекантропов; б) австралопитеков; в) дриопитеков.

11. Коренные жители Австралии:

а) европеоиды; б) негроиды;

в) монголоиды; г) евро-монголоиды.

12. Экологические факторы, ограничивающие распространение живых организмов в условиях пустыни;

а) избыток тепла;

в) избыток тепла и недостаток пищи;

б) недостаток влаги и пищи;

г) отсутствие почвы и недостаток пищи.

13. Приспособление организмов к определённым условиям:

а) идиоадаптация; б) адаптация; в) дегенерация.

14. Термин «экосистема» был впервые введен

а) Э. Геккель; в) В. И. Вернадский;

б) Э. Зюсс; г) Артур Тенсли;

д) Карл Линей.

15. Сколько энергии поступает при переходе с одного уровня на другой:

- а) 10; б) около 20; в) около 50.

16. Биосфера является открытой системой, так как она:

- а) способна к саморегуляции; в) состоит из экосистем;  
б) способна изменяться во времени; г) связана с космосом обменом веществ.

**Эталоны ответов:**

Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

## **Раздел 5. Биология в жизни**

### **Тема: «Биотехнологии в жизни каждого»**

#### **Практическое занятие № 8.**

**Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий**

#### **ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ**

Работа состоит из 3 заданий. На выполнение работы отводится 40 минут. Найдите и проанализируйте различные источники информации (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) по теме кейса. Задание № 2 выполняется по вариантам. В задании № 3-4 необходимо выбрать одну из предложенных тем и подготовить сообщение с презентацией.

**Цель работы:** изучить информацию о научных достижениях в области Биотехнологий.

**Оборудование:** информационные интернет ресурсы, учебник.

**Ход работы:**

**Вставьте пропущенные слова**

**Задание №1.**

\_\_\_\_\_ - это метод биотехнологии и направление молекулярной биологии, в рамках которого осуществляется исследование и выделение генов из клеток живых организмов для последующей манипуляции.

\_\_\_\_\_ - это метод биотехнологии - выращивание в специальных условиях культур клеток живых организмов для проведения исследований, а также для медицинских целей - например, выращивание тканей человека для последующей трансплантации.

\_\_\_\_\_ - это применение современных биотехнологических методов к производству и переработке пищевых продуктов, а также пищевых ингредиентов и пищевых добавок.

### **Ответьте на вопрос**

#### **Задание № 2.**

**А.** Какие научные достижения имеются в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий?

Вариант 1. Научные достижения в области клеточной инженерии.

Вариант 2. Научные достижения в области генетических технологий.

Вариант 3. Научные достижения в области пищевых биотехнологий.

**Б.** Каковы перспективы развития данных направлений в науке?

### **Подготовьте устное сообщение с презентацией**

#### **Задание № 3.**

В соответствии с предложенным перечнем тем подготовьте сообщение по направлениям: клеточная инженерия, генетические технологии, пищевые биотехнологии:

Перечень тем:

1. Исследование влияния биотехнологических методов на качество пищевых продуктов

2. Применение биотехнологии в производстве медицинских препаратов

3. Разработка новых методов диагностики заболеваний с использованием биотехнологий

4. Оценка экологической безопасности биотехнологических процессов

5. Применение биотехнологических методов для повышения урожайности растительных культур

6. Создание и оптимизация биотехнологических процессов для производства энергетических ресурсов

7. Изучение механизмов действия генетически модифицированных организмов на окружающую среду

8. Биотехнологические методы для борьбы с инфекционными заболеваниями

9. Анализ и прогнозирование рисков при использовании биотехнологий в промышленности

10. Разработка новых материалов на основе биотехнологических методов

#### **Задание № 4.**

Подготовьте презентацию по выбранной теме в соответствии с планом:

1. Описание краткой истории создания технологии.
2. Примеры научных достижений.
3. Положительные последствия использования технологии.
4. Отрицательные последствия использования технологии.
5. Перспективы развития данных направлений в науке.

## 2.3 Дифференцированный зачет

Работа состоит из 25 заданий. На выполнение работы отводится 45 минут. При выполнении задания 1-25 нужно указывать только ответы. Текст задания можно не переписывать.

### Вариант 1

**Выберите правильный ответ:**

1. Метод, с которого начинается научное исследование:  
а) наблюдение;                      б) рассмотрение;                      в) сравнение.
2. Определи состав аденозинтрифосфата:  
а) аденин, урацил, два остатка фосфорной кислоты;  
б) аденин, рибоза, три остатка фосфорной кислоты.
3. Внутреннее полужидкое содержимое клетки:  
а) лейкоплазма;                      б) хлороплазма;                      в) цитоплазма.
4. На рибосомах в процессе биосинтеза образуются:  
а) аминокислоты;                      б) белки первичной структуры;                      в) т-РНК.
5. Способ деления клетки, заключающийся в ряде последовательных фаз. В результате образуются две абсолютно одинаковые клетки с наборами хромосом, идентичными родительской клетки.  
а) митоз;                      б) мейоз;                      в) почкование.
6. Одно из бесполок размножений растений.  
а) вегетативное;                      б) генеративное;                      в) почкование.
7. Последовательность стадий эмбрионального развития:  
а) оплодотворение, дробление, гаструляция; б) дробление, гаструляция, гисто- и органогенез;  
в) гистогенез, гаструляция, органогенез;                      г) гаструляция, гисто- и органогенез.
8. Эмбриональный период развития  
а) начинается с момента оплодотворения; б) заканчивается смертью организма;  
в) начинается с момента оплодотворения и заканчивается выходом организма из эмбриональных оболочек;  
г) начинается с момента оплодотворения и состоит из двух этапов.
9. Гены расположенные в идентичных участках гомологичных хромосом:  
а) аллельные;                      б) неаллельные;                      в) гомологичные.
10. Один из видов изменчивости:  
а) модификационная;                      б) норма реакции;                      в) кроссинговер
11. Наука, занимающаяся конструированием новых генетических структур:  
а) трансплантология;                      б) биотехнология;                      в) генная инженерия.
12. Селекция - процесс...  
а) одомашнивания животных;  
б) изменения живых организмов человеком для своих потребностей;  
в) изучения многообразия и происхождения культурных растений.

13. Что утверждает теория абиогенеза:
- а) самопроизвольное зарождение жизни;
  - б) происхождение жизни;
  - в) возможность происхождения живого из неживого;
  - г) развитие неживой материи.
14. Деятельность живых организмов в протерозое привела к:
- а) образованию почвы;
  - б) накоплению в атмосфере кислорода;
  - в) поглощению кислорода из атмосферы;
  - г) поднятию суши и образованию материков.
15. Способность живых существ производить большое количество потомков и ограниченность мест обитания и жизненных ресурсов являются непосредственными причинами:
- а) наследственной изменчивости;
  - б) борьбы за существование;
  - в) вымирания;
  - г) видообразования.
16. Географическим видообразованием называют такой способ, при котором:
- а) новый вид возникает в пределах старого ареала;
  - б) новый вид появляется в пределах старого ареала в результате мутаций;
  - в) популяции в пределах старого ареала оказываются в разных условиях обитания;
  - г) исходный ареал расширяется или расчленяется.
17. Изменения, связанные с сокращением численности особей вида, уменьшением ареала, сокращением числа видов, подвидов, популяций, называются:
- а) Ароморфозами;
  - б) Биологическим прогрессом;
  - в) Идиоадаптациями;
  - г) Биологическим регрессом.
18. Кроманьонцы - это:
- а) первые люди современного вида;
  - б) высшие ископаемые приматы;
  - в) вымершие человекообразные обезьяны.
19. Сходство человека и млекопитающих свидетельствует:
- а) об их родстве и общем плане строения;
  - б) об одинаковом количестве хромосом;
  - в) об одинаковых условиях существования;
  - г) об их происхождении от разных предков.
20. Ряд, в котором представлены признаки европеоидной расы:
- а) светлая, просвечивающая кожа, мягкие волнистые волосы, лицо узкое;
  - б) узкий нос, короткие ноги, желтоватая кожа, черная и коричневая кожа;
  - в) стройные, черная и коричневая кожа, курчавые черные волосы;
  - г) широкое лицо с выдающимися скулами, плоский нос.
21. Живая и неживая природа, окружающая растения, животных и человека – это
- а) планета Земля;
  - б) среда обитания;
  - в) экологическая ниша;
  - г) экосистема.

22. Какой абиотический фактор может привести к резкому сокращению численности популяции речного бобра:
- а) обильные дожди летом; б) увеличение численности водных растений;
  - в) пересыхание водоема; г) интенсивный отстрел животных.
23. К биотическим факторам относят
- а) ультрафиолетовое излучение; б) паразитизм;
  - в) содержание кислорода в среде; г) климатические.
24. Определите правильно составленную пищевую цепь:
- а) ястреб → дрозд → гусеница → крапива;
  - б) крапива → дрозд → гусеница → ястреб;
  - в) гусеница → крапива → дрозд → ястреб;
  - г) крапива → гусеница → дрозд → ястреб.
25. Форма межвидовых отношений, при которой взаимодействие для двух видов выгодно каждому из них:
- а) симбиоз; б) конкуренция; в) хищничество; г) нейтрализм.

### Вариант 2

**Выберите правильный ответ:**

1. Подтверждённая гипотеза:
- а) факт; б) закон; в) эксперимент.
2. В состав молекулы ДНК входят азотистые основания:
- а) аденин, гуанин, цитозин, тимин; б) аденин, гуанин, лейцин, тимин;
  - в) нет правильного ответа.
3. Плотное образование внутри клетки:
- а) клеточный центр; б) клеточное ядро; в) хромосома.
4. Одна из важнейших функций лизосом:
- а) синтез ферментов; б) переваривание отмерших клеток;
  - в) синтез гормонов
5. Фаза между делениями клеток при митозе:
- а) интерфаза; б) телофаза; в) телофаза I.
6. Способ бесполого размножения.
- а) мейоз; б) почкование; в) кочкование.
7. Периоды онтогенеза:
- а) эмбриональный, постэмбриональный;
  - б) предэмбриональный, эмбриональный, постэмбриональный;
  - в) предэмбриональный, постэмбриональный
  - г) эволюционный, эмбриональный, постэмбриональный.
8. Название второго этапа онтогенеза:
- а) гаметогенез; б) сперматогенез;
  - в) эмбриональный; г) постэмбриональный.
9. Совокупность генов которые организм получает от родителей:
- а) кариотип; б) генотип; в) фенотип.

10. Свойство всех живых организмов передавать свои признаки и свойства из поколения в поколение:

- а) наследственность; б) изменчивость; в) закономерность.

11. Какая отрасль биотехнологии занимается клонированием:

- а) генная инженерия; б) клеточная инженерия;  
в) микробиологический синтез.

12. Назовите явление, благодаря которому Г.Д. Карпеченко получил плодовые гибриды редьки и капусты.

- а) мутации нескольких генов; б) полиплоидия; в) управление доминированием.

13. Какой характер носили представления древних людей о возникновении жизни:

- а) хаотический; б) стихийно-материалистический;  
в) методический; г) научный.

14. Главное эволюционное событие в развитии органического мира в архее:

- а) выход растений на сушу; б) появление и расцвет прокариот;  
в) появление и расцвет эукариот; г) появление многоклеточных

животных.

15. Главный эффект естественного отбора является повышение частоты:

- а) генов в популяции, обеспечивающих размножение в поколениях;  
б) генов в популяции, обеспечивающих более широкую изменчивость организмов;  
в) генов, обеспечивающих сохранение признаков вида у организмов;  
г) появление в популяции генов, обуславливающих приспособление организмов

к условиям существования.

16. Процесс расширения ареала исходного вида или расчленение ареала на изолированные части физическими преградами (горами, реками, климатическими факторами) является основой:

- а) Экологического видообразования; б) Борьбы за существование;  
в) Относительной приспособленности; г) Географического видообразования.

17. Увеличение численности вида, расширение ареала, ускорение видообразования представляют собой:

- а) Ароморфоз; б) Биологический регресс;  
в) Идиоадаптацию; г) Биологический прогресс.

18. Человек умелый относится к:

- а) древнейшим людям; б) древним людям;  
в) обезьянолюдям; г) новым людям.

19. О родстве человека и человекообразных обезьян свидетельствует:

- а) способность к прямохождению; б) сходство заболеваний;  
в) наличие у них S-образного позвоночника.

20. Ряд, в котором представлены признаки негроидной расы:

- а) стройные, черная и коричневая кожа, курчавые черные волосы;  
б) короткие ноги, желтоватая кожа, жесткие прямые волосы;  
в) широкое лицо с выдающимися скулами, плоский нос;  
г) ноздри под углом друг к другу, светлая, просвечивающая кожа, мягкие

волнистые.

21. Отдельные элементы среды обитания – это  
а) блоки биогеоценоза; б) экологические факторы;  
в) структурные элементы; г) экосистемы.
22. Какой фактор среды служит сигналом для подготовки птиц к перелетам:  
а) понижение температуры воздуха; б) изменение продолжительности светового дня;  
в) увеличение облачности; г) изменение атмосферного давления.
23. К абиотическим факторам относят:  
а) подрывание кабанами корней; б) нашествие саранчи;  
в) образование колоний птиц; г) обильный снегопад.
24. Определите правильно составленную пищевую цепь:  
а) чайка→окунь→мальки рыб→водоросли;  
б) водоросли →чайка→окунь→мальки рыб;  
в)водоросли→мальки рыб→окунь→чайка;  
г) мальки рыб→водоросли→окунь→чайка.
- 25.Поедание одного организма другим организмом посредством отлавливания и умерщвления:  
а) комменсализм; б) паразитизм;  
в) мутуализм; г) хищничество.

**Эталоны ответов:**

Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	

Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	

### 3. Критерии оценки выполненных заданий

#### 3.1 Критерии оценок теоретических знаний (текущий контроль).

«5» - «отлично» выставляется, если студент полностью владеет теоретическими знаниями и может их обосновать не менее 86-100 % полученных знаний.

«4» - «хорошо» выставляется, если студент допускает некоторые неточности в теоретическом обосновании не менее 75-85 % полученных знаний.

«3» - «удовлетворительно» выставляется, если студент может обосновать теоретически не менее 61-75 % полученных знаний.

«2» - «неудовлетворительно» выставляется, если студент не может теоретически обосновать менее 0-60 % полученных знаний.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

### Основная литература:

1. Биология: базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. - Москва: Просвещение, 2024, - 271 с.: ил. - (Учебник СПО)

### Дополнительная литература:

1. Биология 10 класс: учеб. для общеобразоват.: организаций: базовый уровень / (В.В. Пасечник, А.А. Каменский, А.М. Рубцов): под ред. В.В. Пасечника - 2-е изд. - М.: Просвещение, 2020, - 223 с. ил. - (Линия жизни)

2. Биология 11 класс: учеб. для общеобразоват.: организаций: базовый уровень / (В.В. Пасечник, А.А. Каменский, А.М. Рубцов): под ред. В.В. Пасечника - 3-е изд. - М.: Просвещение, 2021, - 272 с. ил. - (Линия жизни)

3. Естествознание. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций базовый уровень / И.Ю. Алексашина, К.В. Галактионов, А.В. Ляпцев, М.А. Шаталов; под ред. И.Ю. Алексашиной. - 9-е изд., стер. - М.: Просвещение, 2022. - 255 с.

4. Биология. Общая биология 10 класс: базовый уровень: учебник / В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова: - 11-е изд., стер. Москва: Просвещение, 2022. - 258 с.

5. Биология. Общая биология 11 класс: учебник: базовый уровень / В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова: - 10-е изд., стер. М.: Просвещение, 2022. - 208 с.

6. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профиля: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева; под ред. В.М. Константинова. - 9-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2020 г. - 336 с.

7. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева; под ред. В.М. Константинова. - 6-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2017 г. - 336 с.

8. Биология: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева; под ред. В.М. Константинова. - 8-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2014 г. - 320 с.

9. Экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е.И. Павлова, В.К. Новиков - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 167 с.

10. Общая экология: учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 336 с.

### Интернет-ресурсы:

1. [www.sbio.info](http://www.sbio.info) (Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека). [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета по биологии).

2. [www.5ballov.ru/test](http://www.5ballov.ru/test) (Тест для абитуриентов по всему школьному курсу биологии). [www.vspru.ac.ru/deold/bio/bio.htm](http://www.vspru.ac.ru/deold/bio/bio.htm) (Телекоммуникационные викторины по

биологии — экологии на сервере Воронежского университета).

3. [www.biology.ru](http://www.biology.ru) (Биология в Открытом колледже. Сайт содержит электронный учебник по биологии, On-line тесты).

4. [www.informika.ru](http://www.informika.ru) (Электронный учебник, большой список интернет-ресурсов).  
[www.ngs.edu.ru](http://www.ngs.edu.ru) (Биологическая картина мира. Раздел компьютерного учебника, разработанного в Московском государственном открытом университете).

5. [www.nature.ok.ru](http://www.nature.ok.ru) (Редкие и исчезающие животные России — проект Экологического центра МГУ им. М. В. Ломоносова).

6. [www.kozlenkoa.narod.ru](http://www.kozlenkoa.narod.ru) (Для тех, кто учится сам и учит других; очно и дистанционно, биологии, химии, другим предметам).

7. [www.schoolcity.by](http://www.schoolcity.by) (Биология в вопросах и ответах).

8. [www.bril2002.narod.ru](http://www.bril2002.narod.ru) (Биология для школьников. Краткая, компактная, но достаточно подробная информация по разделам: «Общая биология», «Ботаника», «Зоология», «Человек»).