

# **МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования Оренбургской области  
Управление образования администрации г. Оренбурга

Муниципальное общеобразовательное автономное  
учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 35»

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор школы

\_\_\_\_\_ /Долматова Н.В./

Приказ № 264 от 30.08.2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 701354)

**учебного предмета «Биология. Углубленный уровень»**

для обучающихся 10 –11 классов

**г. Оренбург 2023**

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

Содержание программы, выделенное *курсивом*, не входит в проверку государственной итоговой аттестации (ГИА).

### **Тема 1. Биология как наука**

Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.

Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.

#### **Демонстрации**

Портреты: Аристотель, Теофраст, К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин, У. Гарвей, Г. Мендель, В. И. Вернадский, И. П. Павлов, И. И. Мечников, Н. И. Вавилов, Н. В. Тимофеев-Ресовский, Дж. Уотсон, Ф. Крик, Д. К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Связь биологии с другими науками», «Система биологических наук».

### **Тема 2. Живые системы и их изучение**

Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие.

Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации.

Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.

#### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Основные признаки жизни», «Биологические системы», «Свойства живой материи», «Уровни организации живой природы», «Строение животной клетки», «Ткани животных», «Системы органов человеческого организма», «Биогеоценоз», «Биосфера», «Методы изучения живой природы».

Оборудование: лабораторное оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов.

**Практическая работа** «Использование различных методов при изучении живых систем».

### **Тема 3. Биология клетки**

Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории.

Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток. *Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия. Конфокальная микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток.*

#### **Демонстрации**

Портреты: Р. Гук, А. Левенгук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, К. М. Бэр.

Таблицы и схемы: «Световой микроскоп», «Электронный микроскоп», «История развития методов микроскопии».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.

**Практическая работа** «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)».

### **Тема 4. Химическая организация клетки**

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. *Прионы.*

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке.

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. *Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ)*. Секвенирование ДНК. *Методы геномики, транскриптомики, протеомики*.

Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул. *Моделирование структуры и функций биомолекул и их комплексов. Компьютерный дизайн и органический синтез биомолекул и их неприродных аналогов*.

### **Демонстрации**

Портреты: Л. Полинг, Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, Ф. Сэнгер, С. Прузинер.

Диаграммы: «Распределение химических элементов в неживой природе», «Распределение химических элементов в живой природе».

Таблицы и схемы: «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Вещества в составе организмов», «Строение молекулы белка», «Структуры белковой молекулы», «Строение молекул углеводов», «Строение молекул липидов», «Нуклеиновые кислоты», «Строение молекулы АТФ».

Оборудование: химическая посуда и оборудование.

**Лабораторная работа** «Обнаружение белков с помощью качественных реакций».

**Лабораторная работа** «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов».

### **Тема 5. Строение и функции клетки**

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки.

Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.

Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. *Механизм направления белков в ЭПС*. Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. *Модификация белков в аппарате Гольджи*. *Сортировка белков в аппарате Гольджи*. Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор.

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. *Происхождение митохондрий и пластид*. *Симбиогенез (К.С. Мережковский, Л. Маргулис)*. Строение и функции митохондрий и пластид. Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки. Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. *Промежуточные филаменты*. Микрофиламенты. *Актиновые микрофиламенты*. Мышечные клетки. *Актиновые компоненты немышечных клеток*. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. *Белки, ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками*. *Моторные белки*.

Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. *Эухроматин и гетерохроматин*. Белки хроматина – гистоны. *Динамика ядерной оболочки в митозе*. *Ядерный транспорт*.

Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

### **Демонстрации**

Портреты: К.С. Мережковский, Л. Маргулис.

Таблицы и схемы: «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение митохондрии», «Ядро», «Строение прокариотической клетки».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных клеток, микропрепараты бактериальных клеток.

**Лабораторная работа** «Изучение строения клеток различных организмов».

**Практическая работа** «Изучение свойств клеточной мембраны».

**Лабораторная работа** «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках».

**Практическая работа** «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках».

## **Тема 6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке**

Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.

Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. *Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий. Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра.* Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. *Фотодыхание, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> и САМ-типы фотосинтеза.* Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.

Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней.

Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы.

Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. *Энергия мембранного градиента протонов. Синтез*

*АТФ: работа протонной АТФ-синтазы. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.*

### **Демонстрации**

Портреты: Дж. Пристли, К. А. Тимирязев, С. Н. Виноградский, В. А. Энгельгардт, П. Митчелл, Г. А. Заварзин.

Таблицы и схемы: «Фотосинтез», «Энергетический обмен», «Биосинтез белка», «Строение фермента», «Хемосинтез».

Оборудование: световой микроскоп, оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов.

**Лабораторная работа** «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)».

**Лабораторная работа** «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках».

**Лабораторная работа** «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза».

**Лабораторная работа** «Сравнение процессов брожения и дыхания».

### **Тема 7. Наследственная информация и реализация её в клетке**

Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность. *Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.*

Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

*Современные представления о строении генов. Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано). Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.*

Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. *Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интеграз.*

Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы.

*Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных биологических данных. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств.*

### **Демонстрации**

Портреты: Н. К. Кольцов, Д. И. Ивановский.

Таблицы и схемы: «Биосинтез белка», «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги».

**Практическая работа** «Создание модели вируса».

### **Тема 8. Жизненный цикл клетки**

Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.

Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.

Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. *Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток. «Цифровая клетка» – биоинформатические модели функционирования клетки.*

### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Жизненный цикл клетки», «Митоз», «Строение хромосом», «Репликация ДНК».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты: «Митоз в клетках корешка лука».

**Лабораторная работа** «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах».

**Лабораторная работа** «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)».

### **Тема 9. Строение и функции организмов**

Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.

Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы.

Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.

Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.

Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека.

Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.

Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.

Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.

Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.

Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание. Дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.

Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция.

Выделение у организмов. Выделение у растений. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у

позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи у человека.

Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды.

Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый и приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П. Эрлих, Ф. М. Бернет, С. Тонегава). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.

Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у растений. Ростовые вещества и их значение.

Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.

Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.

### **Демонстрации**

Портрет: И. П. Павлов.

Таблицы и схемы: «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Бактерии», «Простейшие», «Органы цветковых растений», «Системы органов позвоночных животных», «Внутреннее строение насекомых», «Ткани растений», «Корневые системы», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки», «Ткани животных», «Скелет человека», «Пищеварительная система», «Кровеносная система», «Дыхательная система», «Нервная система», «Кожа», «Мышечная система», «Выделительная система», «Эндокринная система», «Строение мышцы», «Иммунитет», «Кишечнополостные», «Схема питания растений», «Кровеносные системы позвоночных животных», «Строение гидры», «Строение планарии», «Внутреннее строение дождевого червя», «Нервная система рыб», «Нервная система лягушки», «Нервная система пресмыкающихся», «Нервная система птиц», «Нервная система млекопитающих», «Нервная система человека», «Рефлекс».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты одноклеточных организмов, микропрепараты тканей, раковины моллюсков, коллекции насекомых, иглокожих, живые экземпляры комнатных растений, гербарии растений разных отделов, влажные препараты животных, скелеты позвоночных, коллекции беспозвоночных животных, скелет человека, оборудование для демонстрации почвенного и воздушного питания растений, расщепления крахмала и белков под действием ферментов, оборудование для демонстрации опытов по измерению жизненной ёмкости лёгких, механизма дыхательных движений, модели головного мозга различных животных.

**Лабораторная работа «Изучение тканей растений».**

**Лабораторная работа «Изучение тканей животных».**

**Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения».**

### **Тема 10. Размножение и развитие организмов**

Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.

Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.

Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток.

Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеогенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. *Морфогенез – одна из главных проблем эмбриологии. Концепция морфогенов и модели морфогенеза.* Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. *Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластул.* Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гастроляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды.

Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого

развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.

Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.

### **Демонстрации**

Портреты: С. Г. Навашин, Х. Шпеман.

Таблицы и схемы: «Вегетативное размножение», «Типы бесполого размножения», «Размножение хламидомонады», «Размножение эвглены», «Размножение гидры», «Мейоз», «Хромосомы», «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида», «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и непрямое развитие», «Развитие майского жука», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Строение семян однодольных и двудольных растений», «Жизненный цикл морской капусты», «Жизненный цикл мха», «Жизненный цикл папоротника», «Жизненный цикл сосны».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты яйцеклеток и сперматозоидов, модель «Цикл развития лягушки».

**Лабораторная работа** «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах».

**Практическая работа** «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных».

**Лабораторная работа** «Строение органов размножения высших растений».

## **Тема 11. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов**

История становления и развития генетики как науки. Работы Г. Менделя, Г. де Фриза, Т. Моргана. Роль отечественных учёных в развитии генетики. Работы Н. К. Кольцова, Н. И. Вавилова, А. Н. Белозерского, Г. Д. Карпеченко, Ю. А. Филипченко, Н. В. Тимофеева-Ресовского.

Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип.

Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

### **Демонстрации**

Портреты: Г. Мендель, Г. де Фриз, Т. Морган, Н. К. Кольцов, Н. И. Вавилов, А. Н. Белозерский, Г. Д. Карпеченко, Ю. А. Филипченко, Н. В. Тимофеев-Ресовский.

Таблицы и схемы: «Методы генетики», «Схемы скрещивания».

**Лабораторная работа** «Дрозофила как объект генетических исследований».

### **Тема 12. Закономерности наследственности**

Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.

Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические механизмы симбиогенеза, механизмы взаимодействия «хозяин – паразит» и «хозяин – микробиом». Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов.

### **Демонстрации**

Портреты: Г. Мендель, Т. Морган.

Таблицы и схемы: «Первый и второй законы Менделя», «Третий закон Менделя», «Анализирующее скрещивание», «Неполное доминирование», «Сцепленное наследование признаков у дрозофилы», «Генетика пола»,

«Кариотип человека», «Кариотип дрозофилы», «Кариотип птицы», «Множественный аллелизм», «Взаимодействие генов».

Оборудование: модель для демонстрации законов единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков, модель для демонстрации закона независимого наследования признаков, модель для демонстрации сцепленного наследования признаков, световой микроскоп, микропрепарат: «Дрозофила».

**Практическая работа** «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы».

**Практическая работа** «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы».

### **Тема 13. Закономерности изменчивости**

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иогансен). Свойства модификационной изменчивости.

Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная.

Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.

Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность.

*Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков у организмов.*

### **Демонстрации**

Портреты: Г. де Фриз, В. Иогансен, Н. И. Вавилов.

Таблицы и схемы: «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость», «Комбинативная изменчивость», «Мейоз», «Оплодотворение», «Генетические заболевания человека», «Виды мутаций».

Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений, рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости.

**Лабораторная работа** «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой».

**Практическая работа** «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)».

#### **Тема 14. Генетика человека**

Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.

Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

#### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Кариотип человека», «Методы изучения генетики человека», «Генетические заболевания человека».

**Практическая работа** «Составление и анализ родословной».

#### **Тема 15. Селекция организмов**

Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н. И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова, его значение для селекционной работы.

Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК.

Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных

форм организмов. Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции.

Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных. *«Зелёная революция».*

Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. *Изучение, сохранение и управление генетическими ресурсами сельскохозяйственных и промысловых животных в целях улучшения существующих и создания новых пород, линий и кроссов, в том числе с применением современных методов научных исследований, передовых идей и перспективных технологий.*

### **Демонстрации**

Портреты: Н. И. Вавилов, И. В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко, П. П. Лукьяненко, Б. Л. Астауров, Н. Борлоуг, Д. К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Центры происхождения и многообразие культурных растений», «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости», «Методы селекции», «Отдалённая гибридизация», «Мутагенез».

**Лабораторная работа** «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных».

**Лабораторная работа** «Изучение методов селекции растений».

**Практическая работа** «Прививка растений».

**Экскурсия** «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, в лабораторию агроуниверситета или научного центра)».

### **Тема 16. Биотехнология и синтетическая биология**

Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.

Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути.

Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. *Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине.* Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. *Технологии оздоровления, культивирования и микрклонального размножения сельскохозяйственных культур.*

Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. *Создание трансгенных организмов.* Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии.

Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. 3D-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий трёхмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины.

Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.

### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Использование микроорганизмов в промышленном производстве», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия».

**Лабораторная работа** «Изучение объектов биотехнологии».

**Практическая работа** «Получение молочнокислых продуктов».

**Экскурсия** «Биотехнология – важнейшая производительная сила современности (на биотехнологическое производство)».

## **11 КЛАСС**

### **Тема 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии**

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.

Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).

Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология. Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.

### **Демонстрации**

Портреты: Аристотель, К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Э. Ж. Сент-Илер, Ж. Кювье, Ч. Дарвин, С. С. Четвериков, И. И. Шмальгаузен, Дж. Холдейн, Д. К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Система живой природы (по К. Линнею)», «Лестница живых существ (по Ламарку)», «Механизм формирования приспособлений у растений и животных (по Ламарку)», «Карта-схема маршрута путешествия Ч. Дарвина», «Находки Ч. Дарвина», «Формы борьбы за существование», «Породы голубей», «Многообразие культурных форм капусты», «Породы домашних животных», «Схема образования новых видов (по Ч. Дарвину)», «Схема соотношения движущих сил эволюции», «Основные положения синтетической теории эволюции».

### **Тема 2. Микроэволюция и её результаты**

Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга.

Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. *Эффект бутылочного горлышка. Снижение генетического разнообразия: причины и следствия. Проявление эффекта дрейфа генов в больших и малых популяциях.* Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).

Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный). Половой отбор. Возникновение и эволюция социального поведения животных.

Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительность приспособленности организмов.

Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое),

симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.

Механизмы формирования биологического разнообразия.

Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.

### **Демонстрации**

Портреты: С. С. Четвериков, Э. Майр.

Таблицы и схемы: «Мутационная изменчивость», «Популяционная структура вида», «Схема проявления закона Харди–Вайнберга», «Движущие силы эволюции», «Экологическая изоляция популяций севанской форели», «Географическая изоляция лиственницы сибирской и лиственницы даурской», «Популяционные волны численности хищников и жертв», «Схема действия естественного отбора», «Формы борьбы за существование», «Индустриальный меланизм», «Живые ископаемые», «Покровительственная окраска животных», «Предупреждающая окраска животных», «Физиологические адаптации», «Приспособленность организмов и её относительность», «Критерии вида», «Виды-двойники», «Структура вида в природе», «Способы видообразования», «Географическое видообразование трёх видов ландышей», «Экологическое видообразование видов синиц», «Полиплоиды растений», «Капустно-редечный гибрид».

Оборудование: гербарии растений, коллекции насекомых, чучела птиц и зверей с примерами различных приспособлений, чучела птиц и зверей разных видов, гербарии растений близких видов, образовавшихся различными способами.

**Лабораторная работа** «Выявление изменчивости у особей одного вида».

**Лабораторная работа** «Приспособления организмов и их относительная целесообразность».

**Лабораторная работа** «Сравнение видов по морфологическому критерию».

### **Тема 3. Макроэволюция и её результаты**

Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.

Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.

Хромосомные мутации и эволюция геномов.

Общие закономерности (правила) эволюции. *Принцип смены функций*. Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.

### **Демонстрации**

Портреты: К. М. Бэр, А. О. Ковалевский, Ф. Мюллер, Э. Геккель.

Таблицы и схемы: «Филогенетический ряд лошади», «Археоптерикс», «Зверозубые ящеры», «Стегоцефалы», «Риниофиты», «Семенные папоротники», «Биогеографические зоны Земли», «Дрейф континентов», «Реликты», «Начальные стадии эмбрионального развития позвоночных животных», «Гомологичные и аналогичные органы», «Рудименты», «Атавизмы», «Хромосомные наборы человека и шимпанзе», «Главные направления эволюции», «Общие закономерности эволюции».

Оборудование: коллекции, гербарии, муляжи ископаемых остатков организмов, муляжи гомологичных, аналогичных, рудиментарных органов и атавизмов, коллекции насекомых.

### **Тема 4. Происхождение и развитие жизни на Земле**

Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология.

Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А. И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Мёллера. Рибозимы (Т. Чек) и гипотеза «мира РНК» У. Гилберта. Формирование мембран и возникновение протоклетки.

История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи.

Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Возникновение первых экосистем. Современные микробные биоплёнки как аналог первых на Земле сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты.

Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.

Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений.

Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Общая характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы.

Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.

Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.

### **Демонстрации**

Портреты: Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастер, И. И. Мечников, А. И. Опарин, Дж. Холдейн, Г. Мёллер, С. Миллер, Г. Юри.

Таблицы и схемы: «Схема опыта Ф. Реди», «Схема опыта Л. Пастера по изучению самозарождения жизни», «Схема опыта С. Миллера, Г. Юри», «Этапы неорганической эволюции», «Геохронологическая шкала», «Начальные этапы органической эволюции», «Схема образования эукариот путём симбиогенеза», «Система живой природы», «Строение вируса», «Ароморфозы растений», «Риниофиты», «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Мхи», «Папоротники», «Голосеменные растения», «Органы цветковых растений», «Схема развития животного мира», «Ароморфозы животных», «Простейшие», «Кишечнополостные», «Плоские черви», «Членистоногие», «Рыбы», «Земноводные»,

«Пресмыкающиеся», «Птицы», «Млекопитающие», «Развитие жизни в архейской эре», «Развитие жизни в протерозойской эре», «Развитие жизни в палеозойской эре», «Развитие жизни в мезозойской эре», «Развитие жизни в кайнозойской эре», «Современная система органического мира».

Оборудование: гербарии растений различных отделов, коллекции насекомых, влажные препараты животных, раковины моллюсков, коллекции иглокожих, скелеты позвоночных животных, чучела птиц и зверей, коллекции окаменелостей, полезных ископаемых, муляжи органических остатков организмов.

**Виртуальная лабораторная работа** «Моделирование опытов Миллера–Юри по изучению абиогенного синтеза органических соединений в первичной атмосфере».

**Лабораторная работа** «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов».

**Практическая работа** «Изучение особенностей строения растений разных отделов».

**Практическая работа** «Изучение особенностей строения позвоночных животных».

## **Тема 5. Происхождение человека – антропогенез**

Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.

Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории.

Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.

Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.

Основные стадии антропогенеза. Ранние человекообразные обезьяны (проконсулы) и ранние понгиды – общие предки человекообразных обезьян и людей. Австралопитеки – двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, денисовский человек, освоение континентов за пределами Африки. Палеогенетика и палеогеномика.

Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека.

Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека.

Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций. Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке.

### **Демонстрации**

Портреты: Ч. Дарвин, Л. Лики, Я. Я. Рогинский, М. М. Герасимов.

Таблицы и схемы: «Методы антропологии», «Головной мозг человека», «Человекообразные обезьяны», «Скелет человека и скелет шимпанзе», «Рудименты и атавизмы», «Движущие силы антропогенеза», «Эволюционное древо человека», «Австралопитек», «Человек умелый», «Человек прямоходящий», «Денисовский человек», «Неандертальцы», «Кроманьонцы», «Предки человека», «Этапы эволюции человека», «Расы человека».

Оборудование: муляжи окаменелостей, предметов материальной культуры предков человека, репродукции (фотографии) картин с мифологическими и библейскими сюжетами происхождения человека, фотографии находок ископаемых остатков человека, скелет человека, модель черепа человека и черепа шимпанзе, модель кисти человека и кисти шимпанзе, модели торса предков человека.

**Лабораторная работа** «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением».

**Практическая работа** «Изучение экологических адаптаций человека».

**Тема 6. Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой**

Зарождение и развитие экологии в трудах А. Гумбольдта, К. Ф. Рулье, Н. А. Северцова, Э. Геккеля, А. Тенсли, В. Н. Сукачёва. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками.

Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.

Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения.

### **Демонстрации**

Портреты: А. Гумбольдт, К. Ф. Рулье, Н. А. Северцов, Э. Геккель, А. Тенсли, В. Н. Сукачёв.

Таблицы и схемы: «Разделы экологии», «Методы экологии», «Схема мониторинга окружающей среды».

**Лабораторная работа** «Изучение методов экологических исследований».

### **Тема 7. Организмы и среда обитания**

Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.

Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм.

Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы.

Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах.

Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.

Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние

травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробиионты. Особенности строения и образа жизни.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.

### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Экологические факторы», «Световой спектр», «Экологические группы животных по отношению к свету», «Теплокровные животные», «Холоднокровные животные», «Физиологические адаптации животных», «Среды обитания организмов», «Биологические ритмы», «Жизненные формы растений», «Жизненные формы животных», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Цепи питания», «Хищничество», «Паразитизм», «Конкуренция», «Симбиоз», «Комменсализм».

Оборудование: гербарии растений и животных, приспособленных к влиянию различных экологических факторов, гербарии светолюбивых, тенелюбивых и теневыносливых растений, светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые комнатные растения, гербарии и коллекции теплолюбивых, зимостойких, морозоустойчивых растений, чучела птиц и зверей, гербарии растений, относящихся к гигрофитам, ксерофитам, мезофитам, комнатные растения данных групп, коллекции животных, обитающих в разных средах, гербарии и коллекции растений и животных, обладающих чертами приспособленности к сезонным изменениям условий жизни, гербарии и коллекции растений и животных различных жизненных форм, коллекции животных, участвующих в различных биотических взаимодействиях.

**Лабораторная работа** «Выявление приспособлений организмов к влиянию света».

**Лабораторная работа** «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры».

**Лабораторная работа** «Анатомические особенности растений из разных мест обитания».

### **Тема 8. Экология видов и популяций**

Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Основные показатели популяции: численность, плотность,

возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.

Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).

Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши.

Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Экологические эквиваленты.

Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

### **Демонстрации**

Портрет: Дж. И. Хатчинсон.

Таблицы и схемы: «Экологические характеристики популяции», «Пространственная структура популяции», «Возрастные пирамиды популяции», «Скорость заселения поверхности Земли различными организмами», «Модель экологической ниши Дж. И. Хатчинсона».

Оборудование: гербарии растений, коллекции животных.

**Лабораторная работа** «Приспособления семян растений к расселению».

### **Тема 9. Экология сообществ. Экологические системы.**

Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе.

Экосистема как открытая система (А. Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илы в экосистемах. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.

Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

*Динамика экосистем. Катастрофические перестройки. Флуктуации.* Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климаксное сообщество. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ.

Природные экосистемы. *Экосистемы озёр и рек. Экосистемы морей и океанов. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь.*

Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами.

Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.

Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. *Роль каскадного эффекта и видов-эдификаторов (ключевых видов) в функционировании экосистем.* Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.

*Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях, основы экологического нормирования антропогенного воздействия.* Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем.

### **Демонстрации**

Портрет: А. Дж. Тенсли.

Таблицы и схемы: «Структура биоценоза», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Функциональные группы организмов в экосистеме», «Круговорот веществ в экосистеме», «Цепи питания (пастбищная, детритная)», «Экологическая пирамида чисел», «Экологическая пирамида биомассы», «Экологическая пирамида энергии», «Образование болота», «Первичная сукцессия», «Восстановление леса после пожара», «Экосистема озера», «Агроценоз», «Круговорот веществ и поток энергии в агроценозе», «Примеры урбоэкосистем».

Оборудование: гербарии растений, коллекции насекомых, чучела птиц и зверей, гербарии культурных и дикорастущих растений, аквариум как модель экосистемы.

**Практическая работа** «Изучение и описание урбоэкосистемы».

**Лабораторная работа** «Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах».

**Экскурсия** «Экскурсия в типичный биогеоценоз (в дубраву, березняк, ельник, на суходольный или пойменный луг, озеро, болото)».

**Экскурсия** «Экскурсия в агроэкосистему (на поле или в тепличное хозяйство)».

### **Тема 10. Биосфера – глобальная экосистема**

Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса.

Учение В. И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.

Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.

Зональность биосферы. Понятие о биоми. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши.

Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.

### **Демонстрации**

Портреты: В. И. Вернадский, Э. Зюсс.

Таблицы и схемы: «Геосферы Земли», «Круговорот азота в природе», «Круговорот углерода в природе», «Круговорот кислорода в природе», «Круговорот воды в природе», «Основные биомы суши», «Климатические пояса Земли», «Тундра», «Тайга», «Смешанный лес», «Широколиственный лес», «Степь», «Саванна», «Пустыня», «Тропический лес».

Оборудование: гербарии растений разных биомов, коллекции животных.

### **Тема 11. Человек и окружающая среда**

Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.

Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки.

Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли. Общие закономерности глобальных экологических кризисов. Особенности современного кризиса и его вероятные последствия.

Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов. *Системные исследования перехода к ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике. Биологическое разнообразие и биоресурсы. Национальные информационные системы, обеспечивающие доступ к информации по состоянию отдельных видов и экосистем. Основы*

*эко-реабилитации экосистем и способов борьбы с биоповреждениями.  
Реконструкция морских и наземных экосистем.*

### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Загрязнение атмосферы», «Загрязнение гидросферы», «Загрязнение почвы», «Парниковый эффект», «Особо охраняемые природные территории», «Модели управляемого мира».

Оборудование: фотографии охраняемых растений и животных Красной книги Российской Федерации, Красной книги региона.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОЛОГИИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностные, метапредметные и предметные.

В структуре личностных результатов освоения программы по биологии выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению, *наличие мотивации* к обучению биологии, *целенаправленное развитие* внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций развития биологического знания, *готовность и способность* обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими системе биологического образования, *наличие правосознания* экологической культуры, *способности ставить* цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения программы по биологии достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма и уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Личностные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;

способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;

умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;

готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

## **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;

идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

## **3) духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей русского народа;

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

## **4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности;

готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

**5) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

**б) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

**7) экологического воспитания:**

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;

повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

#### **8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённость в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;

заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;

понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Биология» включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

В результате изучения биологии на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

**Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

**1) базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а

также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

## **2) базовые исследовательские действия:**

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

## **3) работа с информацией:**

ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать

информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);

использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

### **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

#### **1) общение:**

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;

владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

#### **2) совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

### **Овладение универсальными регулятивными действиями:**

#### **1) самоорганизация:**

использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;

выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

#### **2) самоконтроль:**

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

### **3) принятие себя и других:**

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения содержания учебного предмета «Биология» на углублённом уровне ориентированы на обеспечение профильного обучения обучающихся биологии. Они включают: специфические для биологии научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению новых знаний и их применению в различных учебных, а также в реальных жизненных ситуациях. Предметные результаты представлены по годам изучения.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в *10 классе* должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии;

владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, организм, метаболизм, гомеостаз, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие), биологические теории (клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана), учения (Н. И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений), законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления, чистоты гамет, независимого наследования Г. Менделя, гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова), принципы (комплементарности);

владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);

умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, в том числе бактерий, грибов, растений, животных и человека, строения органов и систем органов растений, животных, человека, процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека, биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;

умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, строением клеток разных тканей и их функциями, между органами и системами органов у растений, животных и человека и их функциями, между системами органов и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов, этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;

умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биологии и медицины (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в *II* *классе* должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, и в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии;

умение владеть системой биологических знаний, которая включает определения и понимание сущности основополагающих биологических терминов и понятий (вид, экосистема, биосфера), биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), учения (А. Н. Северцова – о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского – о биосфере), законы (генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга, зародышевого сходства К. М. Бэра), правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды энергии), гипотезы (гипотеза «мира РНК» У. Гилберта);

умение владеть основными методами научного познания, используемыми в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, наблюдение, эксперимент), способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

умение выделять существенные признаки: видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора, аллопатрического и симпатрического видообразования, влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции, приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции, круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

умение устанавливать взаимосвязи между процессами эволюции, движущими силами антропогенеза, компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических

компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп, взаимосвязи организмов и среды обитания, единства человеческих рас, необходимости сохранения многообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества;

умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение оценивать гипотезы и теории о происхождении жизни, человека и человеческих рас, о причинах, последствиях и способах предотвращения глобальных изменений в биосфере;

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, экологии, природопользования, медицины, биотехнологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Биология как наука	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
2	Живые системы и их изучение	2			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
3	Биология клетки	2	1	0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
4	Химическая организация клетки	10	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
5	Строение и функции клетки	8		2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
6	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	9		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
7	Наследственная информация и реализация её в клетке	9	1	0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
8	Жизненный цикл клетки	6		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
9	Строение и функции организмов	17	1	1.5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
10	Размножение и развитие организмов	8		1.5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
11	Генетика – наука о наследственности и	2		0.5	Библиотека ЦОК

	изменчивости организмов				<a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
12	Закономерности наследственности	10	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
13	Закономерности изменчивости	6		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
14	Генетика человека	3	1	0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
15	Селекция организмов	4		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
16	Биотехнология и синтетическая биология	4	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
17	Резервное время	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	7	13	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии	4			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
2	Микроэволюция и её результаты	14	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
3	Макроэволюция и её результаты	6			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
4	Происхождение и развитие жизни на Земле	15	1	1.5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
5	Происхождение человека – антропогенез	10	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
6	Экология — наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой	3		0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
7	Организмы и среда обитания	9	1	1.5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
8	Экология видов и популяций	9	1	0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
9	Экология сообществ. Экологические системы	12	1	0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
10	Биосфера – глобальная экосистема	6			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
11	Человек и окружающая среда	6			Библиотека ЦОК

					<a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
12	Резервное время	8	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	7	7.5	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

**Приложение №1**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Биология как комплексная наука и как часть современного общества	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ea20e">https://m.edsoo.ru/863ea20e</a>
2	Живые системы и их свойства. Уровневая организация живых систем. Практическая работа №1 Использование различных методов при изучении живых систем	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863e9570">https://m.edsoo.ru/863e9570</a>
3	История открытия и изучения клетки. Клеточная теория	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863e9c1e">https://m.edsoo.ru/863e9c1e</a>
4	Методы молекулярной и клеточной биологии. Практическая работа №2«Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863e99c6">https://m.edsoo.ru/863e99c6</a>
5	Стартовая диагностика	1	1	0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863e9da4">https://m.edsoo.ru/863e9da4</a>
6	Химический состав клетки	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863e9ed0">https://m.edsoo.ru/863e9ed0</a>
7	Минеральные вещества клетки, их биологическая роль	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863e9fde">https://m.edsoo.ru/863e9fde</a>

8	Органические вещества клетки — белки. Лабораторная работа №1 «Обнаружение белков с помощью качественных реакций»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863e9c1e">https://m.edsoo.ru/863e9c1e</a>
9	Свойства, классификация и функции белков	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ea5a6">https://m.edsoo.ru/863ea5a6</a>
10	Органические вещества клетки — углеводы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ea6be">https://m.edsoo.ru/863ea6be</a>
11	Органические вещества клетки — липиды	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ea5a6">https://m.edsoo.ru/863ea5a6</a>
12	Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Лабораторная работа №2 «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ea6be">https://m.edsoo.ru/863ea6be</a>
13	Строение и функции АТФ. Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ)	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ea8bc">https://m.edsoo.ru/863ea8bc</a>
14	Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ea48e">https://m.edsoo.ru/863ea48e</a>
15	Методы структурной биологии. Контрольная работа по теме: «Химическая организация клетки»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eac2c">https://m.edsoo.ru/863eac2c</a>
16	Типы клеток. Прокариотическая клетка	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ead44">https://m.edsoo.ru/863ead44</a>
17	Строение эукариотической клетки. Практическая работа №3 «Изучение свойств клеточной мембраны»	1		0.5		

18	Поверхностный аппарат клетки	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eaea2">https://m.edsoo.ru/863eaea2</a>
19	Одномембранные органоиды клетки. Практическая работа №2 «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eafec">https://m.edsoo.ru/863eafec</a>
20	Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Лабораторная работа №3 «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb10e">https://m.edsoo.ru/863eb10e</a>
21	Немембранные органоиды клетки	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb348">https://m.edsoo.ru/863eb348</a>
22	Строение и функции ядра	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb10e">https://m.edsoo.ru/863eb10e</a>
23	Сравнительная характеристика клеток эукариот. Лабораторная работа №4 «Изучение строения клеток различных организмов»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb348">https://m.edsoo.ru/863eb348</a>
24	Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. Типы обмена веществ. Лабораторная работа №5 «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
25	Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма.	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

	Лабораторная работа №6 «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»					
26	Белки-активаторы и белки-ингибиторы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
27	Автотрофный тип обмена веществ	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb5fa">https://m.edsoo.ru/863eb5fa</a>
28	Фотосинтез	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
29	Хемосинтез. Лабораторная работа №7 «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
30	Анаэробные организмы. Виды брожения. Лабораторная работа №8 «Сравнение процессов брожения и дыхания»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ebb5e">https://m.edsoo.ru/863ebb5e</a>
31	Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ebd16">https://m.edsoo.ru/863ebd16</a>
32	Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
33	Реакции матричного синтеза	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eba1e">https://m.edsoo.ru/863eba1e</a>
34	Транскрипция — матричный синтез РНК	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
35	Трансляция и её этапы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

36	Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
37	Организация генома у прокариот и эукариот	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
38	Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Контрольная работа по теме «Наследственная информация и реализация её в клетке»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
39	Вирусы — внеклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Практическая работа №3 «Создание модели вируса»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
40	Вирусные заболевания человека, животных, растений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
41	Нанотехнологии в биологии и медицине	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
42	Жизненный цикл клетки	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
43	Матричный синтез ДНК	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
44	Хромосомы. Лабораторная работа №9 «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
45	Деление клетки — митоз	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
46	Типы клеток. Кариокинез и цитокинез. Лабораторная работа	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

	№10 «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)»					
47	Регуляция жизненного цикла клеток	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
48	Организм как единое целое	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
49	Ткани растений. Лабораторная работа №11 «Изучение тканей растений»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
50	Ткани животных и человека. Лабораторная работа №12 «Изучение тканей животных»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
51	Органы. Системы органов. Лабораторная работа №13 «Изучение органов цветкового растения»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
52	Опора тела организмов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
53	Движение организмов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
54	Питание организмов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
55	Питание позвоночных животных. Пищеварительная система человека	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
56	Дыхание организмов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
57	Дыхание позвоночных животных и	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

	человека					
58	Транспорт веществ у организмов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
59	Кровеносная система позвоночных животных и человека	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
60	Выделение у организмов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
61	Защита у организмов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
62	Иммунная система человека	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
63	Раздражимость и регуляция у организмов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
64	Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Контрольная работа по теме: «Строение и функции организмов»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
65	Формы размножения организмов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
66	Половое размножение	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
67	Мейоз	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
68	Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток. Лабораторная работа №14 «Изучение строения половых клеток на готовых	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

	микропрепаратах»					
69	Индивидуальное развитие организмов — онтогенез	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
70	Закладка органов и тканей из зародышевых листков	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
71	Рост и развитие животных. Практическая работа №4 «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
72	Размножение и развитие растений. Лабораторная работа №15 «Строение органов размножения высших растений»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
73	История становления и развития генетики как науки	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
74	Основные понятия и символы генетики. Лабораторная работа №16 «Дрозофила как объект генетических исследований»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
75	Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание. Практическая работа №5 "Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы"	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
76	Цитологические основы моногибридного скрещивания	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

77	Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
78	Дигибридное скрещивание. Практическая работа №6 «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
79	Цитологические основы дигибридного скрещивания	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
80	Сцепленное наследование признаков	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
81	Хромосомная теория наследственности	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
82	Генетика пола	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
83	Генотип как целостная система	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
84	Генетический контроль развития растений, животных и человека. Контрольная работа по теме: «Закономерности наследственности»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
85	Изменчивость признаков. Виды изменчивости	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
86	Модификационная изменчивость	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
87	Вариационный ряд и вариационная кривая. Лабораторная работа №17 «Исследование закономерностей	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

	модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»					
88	Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
89	Мутационная изменчивость. Практическая работа №7 «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
90	Закономерности мутационного процесса. Эпигенетика и эпигеномика	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
91	Генетика человека. Практическая работа №8 «Составление и анализ родословной»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
92	Методы медицинской генетики	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
93	Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Контрольная работа по теме: «Генетика человека»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
94	Основные понятия селекции. Лабораторная работа №18 «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
95	Методы селекционной работы. Лабораторная работа №19	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

	«Изучение методов селекции растений»					
96	Достижения селекции растений и животных. Практическая работа №8 «Прививка растений»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
97	Сохранение, изучение и использование генетических ресурсов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
98	Биотехнология как наука и отрасль производства. Практическая работа №8 «Изучение объектов биотехнологии»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
99	Основные направления синтетической биологии	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
100	Хромосомная и генная инженерия	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
101	Медицинские биотехнологии	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
102	Итоговая контрольная работа. (Промежуточная аттестация)	1	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	7	15		

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Эволюционная теория Ч. Дарвина	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
2	Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
3	Борьба за существование, естественный и искусственный отбор	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
4	Формирование синтетической теории эволюции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
5	Этапы эволюционного процесса: микроэволюция и макроэволюция	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
6	Популяция — элементарная единица эволюции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
7	Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга. Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
8	Элементарные факторы эволюции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
9	Эффект основателя. Эффект бутылочного горлышка	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

10	Миграции. Изоляции популяций: географическая, биологическая	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
11	Естественный отбор — направляющий фактор эволюции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
12	Половой отбор	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
13	Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Лабораторная работа «Изучение ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
14	Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
15	Вид, его критерии и структура. Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
16	Структура вида	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
17	Видообразование как результат микроэволюции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
18	Связь микроэволюции и эпидемиологии	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

19	Макроэволюция. Палеонтологические методы изучения эволюции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
20	Биогеографические методы изучения эволюции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
21	Эмбриологические и сравнительно- морфологические методы изучения эволюции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
22	Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
23	Общие закономерности эволюции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
24	Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
25	Научные гипотезы происхождения жизни на Земле	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
26	Донаучные представления о зарождении жизни	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
27	Основные этапы неорганической эволюции. Контрольная работа по теме: «Макроэволюция и ее результаты»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
28	Гипотезы зарождения жизни	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
29	История Земли и методы её изучения. Лабораторная работа «Изучение и описание ископаемых	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

	остатков древних организмов»					
30	Начальные этапы органической эволюции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
31	Эволюция эукариот	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
32	Основные этапы эволюции растительного мира. Практическая работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
33	Основные этапы эволюции животного мира	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
34	Эволюция животных. Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
35	Развитие жизни на Земле по эрам и периодам	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
36	Массовые вымирания — экологические кризисы прошлого	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
37	Современный экологический кризис, его особенности	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
38	Современная система органического прошлого. Контрольная работа по теме: «Происхождение и развитие жизни на Земле»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
39	Основные систематические группы организмов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
40	Антропология — наука о человеке	1				Библиотека ЦОК

						<a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
41	Развитие представлений о происхождении человека	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
42	Место человека в системе органического мира. Лабораторная работа «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
43	Движущие силы антропогенеза	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
44	Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
45	Основные стадии антропогенеза	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
46	Палеогенетика и палеогеномика	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
47	Эволюция современного человека	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
48	Человеческие расы. Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
49	Междисциплинарные методы антропологии. Контрольная работа по теме: Происхождение человека – антропогенез»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
50	Зарождение и развитие экологии	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

51	Методы экологии. Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
52	Значение экологических знаний для человека	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
53	Экологические факторы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
54	Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
55	Абиотические факторы. Температура как экологический фактор. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
56	Абиотические факторы. Влажность как экологический фактор. Лабораторная работа «Анатомические особенности растений из разных мест обитания»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
57	Среды обитания организмов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
58	Биологические ритмы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
59	Жизненные формы организмов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

60	Биотические факторы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
61	Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Контрольная работа по теме: «Организмы и среда обитания»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
62	Экологические характеристики популяции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
63	Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
64	Основные показатели популяции: рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
65	Экологическая структура популяции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
66	Динамика популяции и её регуляция	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
67	Кривые роста численности популяции. Кривые выживания	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
68	Экологическая ниша вида. Лабораторная работа «Приспособления семян растений к расселению»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
69	Вид как система популяций	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
70	Закономерности поведения и	1	1			Библиотека ЦОК

	миграций животных. Контрольная работа по теме: «Экология видов и популяций»					<a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
71	Сообщество организмов — биоценоз	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
72	Экосистема как открытая система	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
73	Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
74	Основные показатели экосистемы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
75	Экологические пирамиды	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
76	Изменения сообществ — сукцессии	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
77	Природные экосистемы. Экосистемы озер и рек. Экосистемы морей и океанов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
78	Природные экосистемы. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
79	Антропогенные экосистемы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
80	Урбоэкосистемы. Практическая работа «Изучение и описание урбоэкосистемы»	1		0.5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
81	Закономерности формирования основных взаимодействий	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

	организмов в экосистемах					
82	Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях. Контрольная работа по теме: «Экология сообществ. Экологические системы»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
83	Биосфера — общепланетарная оболочка Земли	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
84	Учение В. И. Вернадского о биосфере	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
85	Закономерности существования биосферы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
86	Круговороты веществ и биогеохимические циклы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
87	Зональность биосферы. Основные биомы суши	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
88	Устойчивость биосферы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
89	Экологические кризисы и их причины	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
90	Воздействие человека на биосферу	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
91	Антропогенное воздействие на растительный и животный мир	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
92	Охрана природы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>

93	Основные принципы устойчивого развития человечества и природы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
94	Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли.	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
95	Обобщение по теме «Микроэволюция и её результаты»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
96	Обобщение по теме «Макроэволюция и её результаты»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
97	Обобщение по теме «Происхождение и развитие жизни на Земле»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
98	Обобщение по теме «Происхождение человека – антропогенез»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
99	Обобщение по теме «Экология – наука о взаимоотношениях организмов»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
100	Обобщение по теме «Организмы и среда обитания»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
101	Обобщение по теме «Экология видов и популяций»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eb46a">https://m.edsoo.ru/863eb46a</a>
102	Итоговая контрольная работа. (Промежуточная аттестация)	1	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	7	7.5		

**10 класс**

Стартовая диагностика

Контрольная работа по теме: «Химическая организация клетки»

Контрольная работа по теме «Наследственная информация и реализация её в клетке»

Контрольная работа по теме: «Строение и функции организмов»

Контрольная работа по теме: «Закономерности наследственности»

Контрольная работа по теме: «Генетика человека»

Итоговая контрольная работа. (Промежуточная аттестация)

**11 класс**

Контрольная работа по теме: «Макроэволюция и ее результаты»

Контрольная работа по теме: «Происхождение и развитие жизни на Земле»

Контрольная работа по теме: «Организмы и среда обитания»

Контрольная работа по теме: «Экология видов и популяций»

Контрольная работа по теме: «Экология сообществ. Экологические системы»

Итоговая контрольная работа. (Промежуточная аттестация)

**1. Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по биологии в 10 классе**

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
1		<b>Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях</b>
	1.1	Применять общенаучные и частные методы научного познания в целях изучения биологических явлений и процессов; владеть методами самостоятельного наблюдения, описания, постановки биологического эксперимента и анализа их результатов; методами исследования биологических систем на биологических моделях для объяснения метаболизма и онтогенеза, закономерностей наследственности и изменчивости
	1.2	Характеризовать частнонаучные методы: методы цитологии (микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культура клеток и др.), методы генетики (гибридологический, цитологический, молекулярногенетический), генетики человека (генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционно-статистический), методы биотехнологии, клеточной инженерии, геномной инженерии; биологические процессы в клетках (обмен веществ и превращение энергии, регуляция метаболизма, клеточный цикл), процессы жизнедеятельности организмов (питание, движение, дыхание, транспорт веществ, выделение, защита, раздражимость и регуляция; эмбриональное и постэмбриональное развитие, половое и бесполое размножение)
	1.3	Использовать биологические модели для выявления особенностей строения биополимеров, хромосом, вирусов, клеток, организмов; свойств генетического кода, реакций матричного синтеза; процессов фотосинтеза,

		хемосинтеза, дыхания, митоза, мейоза, оплодотворения, онтогенеза, скрещивания
--	--	---

	1.4	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных и практических работ на уроке; правила поведения в природе, в том числе при выполнении проектных и исследовательских работ
2	<b>Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания</b>	
	2.1	Выявлять причинно-следственные связи между составом, строением биополимеров и их функциями, строением клеток разных тканей, органоидов и их функциями, между строением органов, систем органов и их функциями, между этапами: аэробного энергетического обмена, биосинтеза белка, фотосинтеза, жизненного цикла вирусов; фазами митоза, мейоза, гаметогенеза, овогенеза, эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания
	2.2	Объяснять роль эмпирических и теоретических методов научного познания, биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании научного мировоззрения; связь биологических знаний со знаниями из области других естественных наук и ненаучным знанием; достижения биотехнологии, клеточной и генной инженерии
	2.3	Обосновывать закономерности наследственности и изменчивости на молекулярно-генетическом уровне организации, закономерности передачи наследственной информации на клеточном уровне организации, закономерности наследственности и изменчивости на организменном уровне организации биологических систем
	2.4	Сравнивать естественнонаучное и социогуманитарное познание; эмпирические и теоретические методы познания; биологические объекты; метаболические процессы; типы деления клеток (митоз и мейоз, митоз и амитоз); виды размножения организмов (бесполое и половое); виды оплодотворения (внешнее и внутреннее); типы развития организмов (прямое и с превращением); циклы развития высших растений; типы взаимодействия генов; типы наследования признаков (независимое и сцепленное, аутосомное и сцепленное с полом, моногенное и полигенное), типы взаимодействия аллельных генов (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование), типы взаимодействия неаллельных генов (комплементарность, полимерия, эпистаз), виды изменчивости (наследственную и ненаследственную); виды мутаций; виды искусственного отбора,

	виды гибридизации в селекции
2.5	Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям: разнообразные биосистемы, уровни организации биосистем, высокомолекулярные биополимеры, хромосомы, вирусы, типы клеток и их органоиды; фазы митоза, мейоза, сперматогенеза, овогенеза; стадии эмбриогенеза хордовых; ткани растений, ткани животных, системы органов и органы животных, растений; стадии жизненного цикла растений разных отделов

	2.6	Называть и аргументировать положения клеточной теории, хромосомной теории наследственности, правила и законы Г. Менделя; закон сцепленного наследования Т. Моргана, закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова; закономерности кодификационной изменчивости
	2.7	Решать биологические задачи; составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у растений и животных, родословных у человека
	2.8	Классифицировать объекты живой природы по разным основаниям
<b>3</b>	<b>Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников</b>	
	3.1	Пользоваться современной биологической терминологией и символикой для объяснения биологических явлений и процессов
	3.2	Показывать на конкретных примерах связь биологических знаний со знаниями в области физики, химии, математики, географии, информатики, обществознания; роль биологических знаний для медицины, ветеринарии, сельского хозяйства, биотехнологии, охраны окружающей среды

	3.3	Использовать при выполнении учебных и исследовательских заданий, проектов и исследований научную, научно-популярную литературу по биологии, справочные материалы, энциклопедии, ресурсы сети Интернет
<b>4</b>	<b>Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности</b>	
	4.1	Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач
<b>5</b>	<b>Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства</b>	
	5.1	Владеть приёмами смыслового чтения и работы с текстом естественнонаучного биологического содержания, преобразования информации из одной знаковой системы в другую, понимать лексические средства научного стиля
	5.2	Создавать собственные письменные (доклады, рефераты, аннотации, рецензии, презентации) и устные сообщения, обобщая информацию из 5–6 источников; грамотно использовать понятийный аппарат раздела; сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории
	5.3	Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных в развитие знаний в области цитологии, биохимии, молекулярной биологии, эмбриологии, микробиологии, генетики, селекции, биотехнологии
	5.4	Оценивать социально-этические и правовые проблемы в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, биологическое оружие и др.). Принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей
<b>6</b>	<b>Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты</b>	
	6.1	Планировать совместную деятельность при работе в группе, отслеживать её выполнение и корректировать план своих действий и действий членов группы, адекватно оценивать собственный вклад и вклад других в деятельность группы

## 2. Перечень проверяемых элементов содержания по биологии в 10 классе

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	<b>Биология как наука</b>	
	1.1	Современные отрасли биологических знаний. Пограничные науки: биохимия, биофизика, бионика, геногеография и др. Роль и место биологии в формировании современной научной картины мира. Значение биологических знаний. Связь биологии с другими науками. Профессии, связанные с биологией
2	<b>Биологические системы и их изучение</b>	
	2.1	Биологические системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Структура биосистем. Свойства биологических систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, клеточное строение, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, движение, ритмичность, изменчивость, рост, развитие. Эмерджентность биологических систем
	2.2	Разнообразие биосистем. Уровни организации биосистем: молекулярногенетический, органоидно-клеточный, организменный, популяционновидовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в биосистемах. Науки, изучающие биологические объекты на разных уровнях организации
2.3	Научное познание и структура научного метода познания. Гипотезы и теории, их роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Методы биологических исследований. Наблюдение. Эксперимент. Измерение. Сравнение. Обобщение. Классификация. Абстрагирование. Моделирование. Статистическая обработка данных. Биологические теории и законы как высшая форма организации биологических знаний	
3	<b>Цитология – наука о клетке</b>	
	3.1	Клетка – структурно-функциональная единица живого. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории. Значение цитологии для развития биологии и познания природы. Методы цитологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культура клеток
4	<b>Химическая организация клетки</b>	
	4.1	Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Неорганические вещества клетки. Вода, её физико-химические свойства и роль в клетке. Свободная и связанная вода. Роль воды как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке

4.2	Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. Ферменты, принцип действия ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов. Правило Вант-Гоффа – Аррениуса. Энзимология
4.3	Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. ДНК-экспертиза. Виды РНК. Функции РНК в клетке. АТФ. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке
4.4	Углеводы. Моносахариды, дисахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов. Липиды. Общий план строения и физикохимические свойства. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, стериды, воски. Биологические функции липидов. Витамины, их строение и функции. Гипо- и авитаминозы, их последствия
<b>5</b>	<b>Строение и функции клетки</b>
5.1	Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной). Строение прокариотической клетки. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток
5.2	Строение и функции эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмолемма). Структура плазматической мембраны. Жидкостно-мозаичная модель мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегченная диффузия, осмос), активный (транспорт белками-переносчиками). Белки-прионы. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Оболочка или клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов. Плазмодесмы. Симпласт
5.3	Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Комpartменты клетки. Циклоз. Одномембранные органоиды клетки. Эндоплазматическая сеть (ЭПС). Аппарат Гольджи. Лизосомы. Пероксисомы. Строение и функции одномембранных органоидов клетки. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор
5.4	Полуавтономные органоиды клетки. Митохондрии. Пластиды: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты. Строение и функции митохондрий и пластид. Происхождение митохондрий и хлоропластов. Теория симбиогенеза

	5.5	Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Немембранные органоиды клетки. Рибосомы. Микротрубочки. Клеточный центр. Органоиды движения: реснички и жгутики. Строение и функции немембранных органоидов клетки
<b>6</b>	<b>Обмен веществ и превращение энергии в клетке</b>	
	6.1	Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный, аэробный и анаэробный. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов. Правило Вант-Гоффа – Аррениуса
	6.2	Первичный синтез органических веществ в клетке. Пластический обмен. Фотосинтез. Пигменты фотосинтеза. Роль хлоропластов в фотосинтезе. Световая и темновая фазы. Реакции фотосинтеза. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Хемосинтез. Разнообразие организмов хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Реакции хемосинтеза. Значение хемосинтеза
	6.3	Энергетический обмен. Анаэробный энергетический обмен. Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии. Аэробный энергетический обмен. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап: органический и клеточный уровень. Гликолиз. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. Мембранный характер реакций окислительного фосфорилирования. Преимущества аэробного дыхания перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена
	6.4	Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. ДНК и гены. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Трансляция и её этапы. Условия биосинтеза белка. Строение т-РНК и кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка
	6.5	Организация генома эукариот. Информационная биология. Биоинформатика. Нанобиотехнология. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств. Регуляция обменных процессов в клетке. Регуляция активности генов. Гипотеза оперона. Клеточный гомеостаз и способы его поддержания

	6.6	Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, социальные и медицинские проблемы
<b>7</b>	<b>Жизненный цикл клетки</b>	
	7.1	Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы
	7.2	Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический, синтетический и постсинтетический периоды интерфазы. Дифференциация клетки и арест клеточного цикла
	7.3	Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие процессы. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза
<b>8</b>	<b>Строение и функции организмов</b>	
	8.1	Одноклеточные организмы. Органеллы. Колониальные организмы. Многоклеточные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Функция. Органы и системы органов. Аппараты органов. Гомеостаз организма и его поддержание в процессе жизнедеятельности. Функциональная система органов
	8.2	Ткани растений. Особенности строения и местонахождения растительных тканей в органах растений. Ткани животных и человека. Особенности строения и местонахождения животных тканей в органах животных и человека. Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов
	8.3	Значение опоры. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Скелет позвоночных животных и человека. Строение и типы соединения костей
	8.4	Значение движения. Движение одноклеточных организмов: амебоидное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы, насти. Движение многоклеточных животных и человека – локомоция. Мышечная система. Скелетные мышцы, их строение и работа
	8.5	Значение питания. Автотрофное питание растений. Поглощение воды и минеральных веществ растениями. Питание одноклеточных и беспозвоночных животных. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных и человека. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека

8.6	Значение дыхания. Дыхание у растений. Дыхание одноклеточных и беспозвоночных животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание. Дыхание позвоночных животных и человека. Лёгкие позвоночных животных и эволюционное усложнение их строения. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции лёгких. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы
8.7	Значение транспорта веществ. Транспорт веществ у растений. Транспорт воды, минеральных и органических веществ. Транспорт веществ у беспозвоночных животных. Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Эволюционное усложнение строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция. Лимфоотток
8.8	Значение выделения, или экскреции. Выделение у растений. Гуттация. Листопад. Выделение у одноклеточных и беспозвоночных животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация и обратное избирательное всасывание как механизмы работы органов выделения. Выделение у позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи

8.9	Значение защиты. Защита у одноклеточных организмов. Споры у бактерий и циста у простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды. Защита у многоклеточных животных. Кожные покровы и их производные. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Специфический и неспецифический иммунитет
8.10	Значение проявления раздражимости и регуляции. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у многоклеточных растений. Ростовые вещества и их значение. Нервная система и рефлекторная регуляция у многоклеточных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Эволюционное усложнение строения головного мозга у позвоночных животных. Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система
<b>9</b>	<b>Размножение и развитие организмов</b>
9.1	Формы размножения организмов. Бесполое и половое размножение. Виды бесполого размножения: простое деление надвое, почкование, размножение спорами, вегетативное размножение, фрагментация, клонирование. Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Конъюгация

9.2	Мейоз – редукционное деление клетки. Стадии мейоза. Мейоз – основа полового размножения. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза. Эффекты мейоза. Мейоз в жизненном цикле организмов
9.3	Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеогенез. Эмбриогенез (на примере ланцетника). Стадии эмбриогенеза. Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша. Эмбриональная индукция и зародышевый организатор. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов среды
9.4	Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Биологическое старение и смерть. Геронтология
<b>10</b>	<b>Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов</b>
10.1	Основные генетические понятия и символы. Ген. Генотип. Фенотип. Аллельные гены. Альтернативные признаки. Доминантный и рецессивный признаки. Гомозигота и гетерозигота. Чистая линия. Гибриды. Основные методы генетики: гибридологический, цитологические, молекулярно-генетические

<b>11</b>	<b>Закономерности наследственности. Генетика человека</b>
11.1	Моногибридное скрещивание. Правило доминирования. Закон единообразия первого поколения. Закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Анализирующее скрещивание. Расщепление признаков при неполном доминировании
11.2	Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Полигибридное наследование и его закономерности. Статистический характер законов Г. Менделя
11.3	Сцепленное наследование признаков. Законы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления. Хромосомная теория наследственности. Генетическое картирование хромосом. Использование кроссинговера для составления генетических карт хромосом
11.4	Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом

	11.5	Генотип как целостная система. Множественное действие генов. Плейотропия. Множественный аллелизм. Взаимодействие аллельных генов. Кодоминирование. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия
	11.6	Кариотип человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционно-статистический. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Дородовая диагностика плода. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток
<b>12</b>	<b>Закономерности изменчивости</b>	
	12.1	Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: наследственная и ненаследственная
	12.2	Модификационная, или фенотипическая изменчивость. Роль среды в модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая. Характеристика модификационной изменчивости
	12.3	Наследственная, или генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия
	12.4	Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Системы репарации. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Мутации как причина онкологических заболеваний. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность
<b>13</b>	<b>Селекция организмов. Основы биотехнологии</b>	
	13.1	Селекция как наука. Зарождение селекции. Центры многообразия и происхождения культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Оценка экстерьера домашних животных. Испытание производителей по потомству. Этапы комбинационной селекции. Сорт, порода, штамм

13.2	Экспериментальный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как основной источник мутаций у культурных форм организмов. Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Инбредная (чистая) линия. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Гетерозис в растениеводстве и животноводстве. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Отдалённая гибридизация в селекции растений. Метод ментора. Отдалённая гибридизация в селекции животных
13.3	Биотехнология как отрасль производства. Основные направления современной биотехнологии. Клеточная инженерия. Метод культуры клеток и тканей. Соматическая гибридизация. Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток
13.4	Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Метод рекомбинантных плазмид. Создание трансгенных организмов. Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии. Биотехнология как наука и производство. Растения и микроорганизмы как объекты биотехнологии. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологической технологии. Производство белка, аминокислот и витаминов

Стартовая диагностика

### Вариант 1

#### 1. Для всех живых организмов характерно

- 1) образование органических веществ из неорганических
- 2) поглощение из почвы растворённых в воде минеральных веществ
- 3) активное передвижение в пространстве 4) дыхание, питание, размножение

#### 2. Главный признак живого

- 1) движение
- 2) увеличение массы
- 3) обмен веществ 4) распад на молекулы

#### 3. Обмен веществ и превращение энергии, раздражимость, рост, развитие, размножение — это основные признаки

- 1) популяции

- 2) организма
- 3) вида 4) биогеоценоза

**4.** Клеточное строение — важный признак живого — характерен для

- 1) бактериофагов
- 2) вирусов
- 3) кристаллов 4) бактерий

**5.** Живое от неживого отличается способностью

- 1) изменять свойства объекта под воздействием среды
- 2) участвовать в круговороте веществ
- 3) воспроизводить себе подобных
- 4) изменять размеры объекта под воздействием среды

**6.** Способность организма отвечать на воздействия окружающей среды называют: 1) воспроизведением

- 2) эволюцией
- 3) раздражимостью 4) нормой реакции

**7.** Свойство живого поддерживать постоянство химического состава называется

- 1) гомеостаз
- 2) обмен веществ
- 3) развитие 4) раздражимость

**8.** Удвоение ДНК происходит на уровне организации жизни

- 1) клеточном
- 2) молекулярном
- 3) органо-тканевом 4) организменном

**9.** Движение цитоплазмы наблюдается на уровне организации жизни

- 1) клеточно  
м 2) молекулярно  
рном
- 3) органо-  
тканевом 4) организменном

**10.** Круговорот воды в природе наблюдается на уровне организации жизни

- 1) популяционно-видовом
- 2) биосферном 3) экосистемном 4) организменном.

**11.** Миграция северных оленей наблюдается на уровне организации жизни

- 1) организменном
- 2) биосферном
- 3) экосистемном 4) популяционно-видовом.

**12.** Зеленая эвглена, совмещающая признаки растений и животных, — пример уровня организации

- 1) популяционно-видового
- 2) организменного 3) биогеоценотического 4) молекулярного

**13.** Рассмотрите таблицу «Биология как наука» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Раздел биологии	Пример
Цитология	Строение эндоплазматической сети
	Строение поджелудочной железы

**14.** Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Уровень организации	Пример
Клеточный	Строение цианобактерий
	Озеро как место обитания озерной лягушки

**15.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие процессы происходят на уровне популяций?

- 1) онтогенез
- 2) дивергенция
- 3) эмбриогенез
- 4) ароморфоз
- 5) свободное скрещивание

**16.** Какие примеры относят к биологическому эксперименту? Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) рассматривание под микроскопом клетки крови лягушки
- 2) слежение за миграцией косяка трески
- 3) изучение характера пульса после разных физических нагрузок
- 4) лабораторное исследование влияния гиподинамии на состояние здоровья
- 5) описание внешних признаков бобовых растений

**17.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Принципами организации любой биологической системы является её

- 1) изолированность от других систем
- 2) открытость для веществ, энергии и информации
- 3) простота организации
- 4) невысокая упорядоченность
- 5) раздражимость

**18.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Для всех живых организмов характерно

- 1) образование органических веществ из неорганических
- 2) поглощение из почвы растворённых в воде минеральных веществ
- 3) активное передвижение в пространстве
- 4) дыхание, питание, размножение
- 5) раздражимость

**19.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Палеонтологи изучают

- 1) закономерности развития организмов
- 2) распространение живых существ на Земле
- 3) среду обитания организмов
- 4) ископаемые останки организмов животных
- 5) окаменелые остатки пыльцы и спор древних растений

**20.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Таксономическая единица Вид существует на уровне организации жизни

- 1) популяционно-видовом
- 2) организменном
- 3) клеточном
- 4) надорганизменном 5) молекулярном

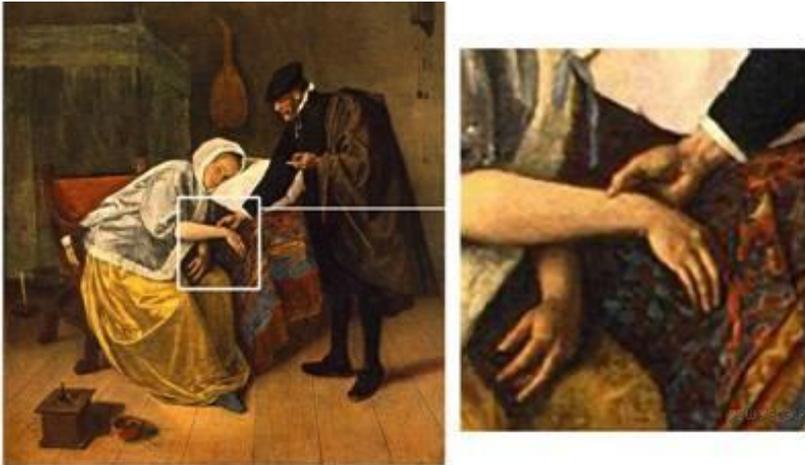
**21.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. В каких из указанных научных исследований применялся экспериментальный метод?

- 1) исследование растительного мира тундры
- 2) опровержение теории самозарождения Л. Пастером
- 3) создание клеточной теории
- 4) создание модели молекулы ДНК
- 5) исследование процессов фотосинтеза

22. Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие научные методы исследования относятся к практическим?

- 1) моделирование
- 2) наблюдение
- 3) классификация
- 4) обобщение
- 5) эксперимент

23. Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Примеры каких научных методов иллюстрирует сюжет картины голландского художника Я. Стена «Пульс»?



- 1) абстрагирование
- 2) моделирование
- 3) эксперимент
- 4) измерение
- 5) наблюдение

24. Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных наук изучают объекты, находящиеся на организменном уровне организации?

- 1) анатомия
- 2) гистология
- 3) физиология
- 4) генетика
- 5) экология

**25.** Пользуясь таблицей «Содержание соланина в различных сортах картофеля» и знаниями из области биологии, выберите правильные утверждения

### Содержание соланина в различных сортах картофеля

Сорт	Глазок	Мякоть клубня	Ягода	Листья	Стебель
Детскосельский	4	0,2	7,5	4,5	9
Синеглазка	5	0,1	9	6	7
Чугунка	4	0,2	8,5	5,5	9,5
Скала	1	0,4	6,8	4,8	11,2
Золушка	3	0,3	8	7,5	8
Ранняя роза	3	0,1	4	4,6	8,9

- 1) Наибольшее количество соланина накапливается в стеблях, листьях и ягодах.
- 2) Наибольшее количество соланина накапливается в ягодах сорта «Скала».
- 3) В глазках клубня соланин накапливается в наибольшем количестве.
- 4) Соланин — это яд, который вызывает отравление человека. Массовые отравления соланином препятствовали распространению картофеля в России.
- 5) Соланин — это яд, который накапливается в результате внесения излишка удобрений.

### Стартовая диагностика

#### Вариант 2

1. Одним из главных признаков живого является
  - 1) увеличение размеров
  - 2) изменение под влиянием условий среды
  - 3) обмен веществ
  - 4) движение молекул
2. Гомеостаз — это
  - 1) обмен веществ и превращение энергии
  - 2) регулярное снабжение организма пищей
  - 3) поддержание относительного постоянства внутренней среды организма
  - 4) поддержание изменчивости во внутренней среде организма

**3.** Свойство организмов приобретать новые признаки, а также различия между особями в пределах вида — это проявление

- 1) наследственности
- 2) борьбы за существование
- 3) индивидуального развития
- 4) изменчивости

**4.** Примером гомеостаза может служить

- 1) оборонительный рефлекс при виде опасности
- 2) переваривание пищи с участием ферментов
- 3) постоянная кислотность внутренней среды организма
- 4) утоление голода

**5.** Научный метод, позволяющий изучать явления природы в искусственно созданных условиях, называется

- 1) наблюдением
- 2) экспериментом
- 3) клонированием
- 4) микроскопированием

**6.** Палеонтологи изучают

- 1) закономерности развития организмов
- 2) распространение живых существ на Земле
- 3) среду обитания организмов
- 4) ископаемые останки организмов

**7.** К какому уровню организации жизни относится эвглена зелёная?

- 1) к молекулярному
- 2) к субклеточному
- 3) к популяционному
- 4) к организменному

**8.** Какой уровень организации живой природы представляет собой совокупность популяций разных видов, связанных между собой и окружающей неживой природой 1) организменный

- 2) популяционно-видовой
- 3) биогеоценотический
- 4) биосферный

**9.** Генные мутации происходят на уровне организации живого

- 1) организменном
- 2) клеточном
- 3) видовом
- 4) молекулярном

**10.** Газообмен в легких наблюдается на уровне организации жизни

- 1) клеточном
- 2) молекулярном
- 3) органно-тканевом
- 4) организменном

**11.** Амеба обыкновенная представляет собой как клеточный уровень организации жизни, так и

- 1) молекулярный
- 2) организменный
- 3) видовой
- 4) биоценотический

**12.** Стая волков в тайге представляет собой уровень жизни

- 1) биосферный
- 2) популяционно-видовой
- 3) организменный
- 4) биоценотический

**13.** Рассмотрите таблицу «Биология как наука» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Раздел биологии	Пример
Генетика	Закономерности наследственности и изменчивости
	Выработка условного рефлекса - выделение слюны на вид лимона

**14.** Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Уровень	Пример
	Репликация ДНК
Популяционно-видовой	Озерная лягушка мечет икру

**15.** Какие науки изучают живые системы на организменном уровне? Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) анатомия
- 2) биоценология
- 3) физиология
- 4) молекулярная биология
- 5) эволюционное учение

**16.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Клеточный уровень организации совпадает с организменным у

- 1) бактериофагов
- 2) амёбы дизентерийной
- 3) вируса полиомиелита
- 4) кролика дикого
- 5) эвглены зелёной

**17.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Объекты изучения каких из приведённых наук находятся на надорганизменном уровне организации живого.

- 1) молекулярная биология
- 2) экология
- 3) эмбриология
- 4) систематика
- 5) анатомия

**18.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Живое от неживого отличается

- 1) способностью изменять свойства объекта под воздействием среды
- 2) способностью участвовать в круговороте веществ
- 3) способностью воспроизводить себе подобных
- 4) изменять размеры объекта под воздействием среды
- 5) открытость для веществ, энергии и информации

**19.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. К частным биологическим методам исследования относится метод

- 1) экспериментальный
- 2) наблюдения
- 3) генеалогический
- 4) моделирования
- 5) гибридологический

**20.** Ниже приведён перечень понятий. Все они, кроме двух, являются уровнями организации живого. Найдите два понятия, «выпадающих» из общего ряда, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) биосферный
- 2) генный
- 3) популяционно-видовой
- 4) биогеоценотический
- 5) соматический

**21.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. На популяционно-видовом уровне организации жизни находятся

- 1) рыбы озера Байкал
- 2) птицы Арктики
- 3) амурские тигры Приморского края России
- 4) городские воробьи Парка культуры и отдыха
- 5) синицы Европы

**22.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из уровней организации жизни являются надвидовыми?

- 1) популяционно-видовой
- 2) органоидно-клеточный
- 3) биогеоценотический
- 4) биосферный
- 5) молекулярно-генетический

**23.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Метод кольцевания используют для

- 1) определения сроков и путей миграции птиц
- 2) изучения механизмов полета птиц на разной высоте
- 3) определения особенностей поведения домашних птиц
- 4) оценки ущерба, наносимого человеку птицами
- 5) определения продолжительности жизни птиц

**24.** Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных наук изучают объекты, находящиеся на органоидно-клеточном уровне организации?

- 1) биохимия
- 2) молекулярная биология
- 3) анатомия
- 4) генетика
- 5) цитология

25. Пользуясь таблицей «Размножение рыб» и знаниями из области биологии, выберите правильные утверждения.

### Размножение рыб

Название рыбы	Количество икринок, тыс.	Средний диаметр икринок, мм	Среднее время наступления половозрелости, лет	Средний возраст рыб, выловленных рыбаками в разных водоёмах, лет
Щука обыкновенная	30	2,7	3–4	5
Норвежская сельдь	200	1,3	2–7	8
Треска балтийская	1000	1	5–9	3
Сазан	1500	1	5–6	8
Колюшка трёхиглая	0,1–1	1,8	1	2

- 1) Наибольший средний диаметр икринок у щук.
- 2) Треску балтийскую рыбаки отлавливают в неполовозрелом возрасте.
- 3) Наибольший средний диаметр икринок у сазана и трески.
- 4) Количество икринок у колюшки самое низкое, так как действует естественный отбор: поедают хищники, гибнут от болезней и случайных факторов.
- 5) Сазан выметывает самое большое количество икринок, т.к. это самые крупные рыбы, из указанных представителей.

### Ключ Вариант 1

№ задания	Правильный ответ должен содержать следующие элементы	Баллы
1	4	1
2	3	1
3	2	1
4	4	1
5	3	1
6	3	1
7	1	1
8	2	1
9	1	1
10	2	1
11	4	1
12	2	1
13	Физиология	1

14	Экосистемный	1
15	25	2
16	34	2
17	25	2
18	45	2
19	45	2
20	14	2
21	25	2
22	15	2
23	45	2
24	45	2
25	14	2

### Ключ Вариант 2

№ задания	Правильный ответ должен содержать следующие элементы	Баллы
1	3	1
2	3	1
3	4	1
4	3	1
5	2	1
6	4	1
7	4	1
8	3	1
9	4	1
10	4	1
11	2	1
12	2	1
13	Физиология	1
14	Молекулярный	1
15	13	2
16	25	2
17	24	2
18	35	2
19	35	2
20	25	2
21	34	2
22	34	2
23	15	2

24	25	2
25	12	2

**Шкала формирования отметок при оценивании предметных результатов**

Баллы	Отметка
32 – 36	Отметка «5»
21 – 31	Отметка «4»
12 -20	Отметка «3»
1 -11	Отметка «2»
0	Отметка «1»

**Контрольная работа по теме: «Химическая организация клетки»**

**Вариант 1**

**При выполнении заданий 1 – 8 выберите три правильных ответа.**

**1. Выберите примеры функций белков, осуществляемых ими на клеточном уровне жизни.**

- 1) обеспечивают транспорт ионов через мембрану
- 2) входят в состав волос, перьев
- 3) формируют кожные покровы
- 4) антитела связывают антигены
- 5) запасают кислород в мышцах
- 6) обеспечивают работу веретена деления

**2. Выберите признаки РНК.**

- 1) содержится в рибосомах и ядрышке
- 2) способна к репликации
- 3) состоит из одной цепи
- 4) содержится в хромосомах
- 5) набор нуклеотидов АТГЦ
- 6) набор нуклеотидов АГЦУ

**3. Все приведённые ниже химические элементы, кроме трёх, являются макроэлементами. Определите элементы, «выпадающие» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.**

- 1) цинк
- 2) селен
- 3) магний
- 4) хлор
- 5) фосфор
- 6) мышьяк

**4. Какие функции выполняют углеводы в организме животных?**

- 1) каталитическую
- 2) структурную
- 3) запасующую
- 4) гормональную
- 5) сократительную
- 6) энергетическую

**5. Белки, в отличие от нуклеиновых кислот,**

- 1) участвуют в образовании плазматической мембраны
- 2) входят в состав хромосом
- 3) участвуют в гуморальной регуляции
- 4) осуществляют транспортную функцию
- 5) выполняют защитную функцию
- 6) переносят наследственную информацию из ядра к рибосоме

**6. Какие из перечисленных белков невозможно обнаружить внутри мышечной клетки?**

- 1) актин
- 2) гемоглобин
- 3) фибриноген
- 4) АТФаза
- 5) РНК-полимераза
- 6) трипсин

**7. Выберите особенности строения молекул белков.**

- 1) состоят из жирных кислот
- 2) состоят из аминокислот
- 3) мономеры молекулы удерживаются пептидными связями
- 4) состоят из одинаковых по строению мономеров
- 5) представляют собой многоатомные спирты
- 6) четвертичная структура молекул состоит из нескольких глобул

**8. Выберите три функции, характерные только для белков.**

- 1) энергетическая
- 2) каталитическая
- 3) двигательная
- 4) транспортная
- 5) структурная
- 6) запасующая

**9. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания молекулы ДНК. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.**

- 1) состоит из двух полинуклеотидных цепей, закрученных в спираль
- 2) переносит информацию к месту синтеза белка
- 3) в комплексе с белками строит тело рибосомы
- 4) способна самоудваиваться
- 5) в комплексе с белками образует хромосомы

**10. Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для определения функций липидов в клетке. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.**

- 1) запасающая
- 2) регуляторная
- 3) транспортная
- 4) ферментативная
- 5) строительная

**11. Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания функций нуклеиновых кислот в клетке. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.**

- 1) осуществляют гомеостаз
- 2) переносят наследственную информацию из ядра к рибосоме
- 3) участвуют в биосинтезе белка
- 4) входят в состав клеточной мембраны
- 5) транспортируют аминокислоты

**12. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания яичного белка альбумина. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.**

- 1) состоит из аминокислот
- 2) пищеварительный фермент
- 3) денатурирует обратимо при варке яйца
- 4) мономеры связаны пептидными связями
- 5) молекула образует первичную, вторичную и третичную структуры

**13. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания молекулы РНК. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.**

- 1) состоит из двух полинуклеотидных цепей, закрученных в спираль
- 2) переносит информацию к месту синтеза белка
- 3) в комплексе с белками строит тело рибосомы
- 4) способна самоудваиваться
- 5) переносит аминокислоты к месту синтеза белка

**14. Установите соответствие между классами органических веществ и их свойствами и функциями в клетке.**

**ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВА**

**ВЕЩЕСТВА**

- А) гидрофильны
- Б) имеют гидрофобные участки
- В) могут выполнять сигнальные функции
- Г) бывают жидкими и твёрдыми
- Д) служат структурным элементом оболочек
- Е) служат структурным элементом мембран

- 1) углеводы
- 2) липиды

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

А	Б	В	Г	Д	Е
---	---	---	---	---	---

--	--	--	--	--	--

**15. Установите соответствие между признаками и видами нуклеиновых кислот.**

**ПРИЗНАКИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ**

**ВИДЫ  
НУКЛЕИНОВЫХ  
КИСЛОТ**

- А) хранит наследственную информацию
- Б) копирует наследственную информацию и передаёт её к месту синтеза белка
- В) является матрицей для синтеза белка
- Г) состоит из двух цепей
- Д) переносит аминокислоты к месту синтеза белка
- Е) специфична по отношению к аминокислоте

- 1) ДНК
- 2) и-РНК
- 3) т-РНК

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

А	Б	В	Г	Д	Е

**16. Установите соответствие между особенностями строения и свойств вещества и веществом, имеющим эти особенности.**

**ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВА**

**ВЕЩЕСТВА**

- А) неполярны, нерастворимы в воде
- Б) в состав входит остаток глицерина
- В) мономером является глюкоза
- Г) мономеры связаны пептидной связью
- Д) обладают ферментативными функциями
- Е) входят в состав клеточных стенок растительных клеток

- 1) белки
- 2) углеводы
- 3) липиды

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

А	Б	В	Г	Д	Е

**17. Решите задачи:**

1. Одна из цепей ДНК имеет следующий состав:

А А Т Ц А Ц Г А Т Ц

Достройте вторую цепь. Укажите общее число водородных связей. Ответ обоснуйте.

2. В молекуле ДНК тимидиловых нуклеотидов насчитывается 23% от общего числа нуклеотидов. Определите количество (в%) адениловых и цитидиловых нуклеотидов. Ответ обоснуйте.

## Контрольная работа по теме: «Химическая организация клетки»

### Вариант 2

При выполнении заданий 1 – 8 выберите три правильных ответа.

**1. Какие функции выполняют в клетке молекулы углеводов и липидов?**

- 1) информационную
- 2) каталитическую
- 3) строительную
- 4) энергетическую
- 5) запасующую
- 6) двигательную

**2. Все приведённые ниже химические элементы, кроме трёх, являются органогенами. Определите признаки, «выпадающие» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.**

- 1) водород
- 2) азот
- 3) магний
- 4) хлор
- 5) кислород
- 6) фосфор

**3. Какие функции выполняют липиды в организме животных?**

- 1) ферментативную
- 2) запасующую
- 3) энергетическую
- 4) структурную
- 5) сократительную
- 6) рецепторную

**4. Выберите три функции ДНК в клетке**

- 1) посредник в передаче наследственной информации
- 2) хранение наследственной информации
- 3) кодирование аминокислот
- 4) матрица для синтеза иРНК
- 5) регуляторная
- 6) структурирование хромосом

**5. Молекула иРНК**

- 1) полимер, мономером которого является нуклеотид
- 2) полимер, мономером которого является аминокислота
- 3) двуцепочный полимер
- 4) одноцепочный полимер
- 5) передаёт наследственную информацию
- 6) выполняет энергетическую функцию в клетке

**6. Какие признаки характерны для молекулы ДНК?**

- 1) состоит из одной полипептидной нити
- 2) состоит из двух полинуклеотидных нитей, закрученных в спираль
- 3) имеет нуклеотид, содержащий урацил
- 4) имеет нуклеотид, содержащий тимин
- 5) сохраняет наследственную информацию
- 6) переносит информацию о строении белка из ядра к рибосоме

**7. Моносахариды в клетке выполняют функции:**

- 1) энергетическую
- 2) составных компонентов полимеров
- 3) информационную
- 4) составных компонентов нуклеиновых кислот
- 5) защитную
- 6) транспортную

**8. Чем молекула иРНК отличается от ДНК?**

- 1) переносит наследственную информацию из ядра к рибосоме
- 2) в состав нуклеотидов входят остатки азотистых оснований, углевода и фосфорной кислоты
- 3) состоит из одной полинуклеотидной нити
- 4) состоит из связанных между собой двух полинуклеотидных нитей
- 5) в ее состав входит углевод рибоза и азотистое основание урацил
- 6) в ее состав входит углевод дезоксирибоза и азотистое основание тимин

**9. Все приведенные ниже признаки, кроме двух, являются функциями липидов. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.**

- 1) запасующую
- 2) гормональную
- 3) ферментативную
- 4) переносчика наследственной информации
- 5) энергетическую

**10. Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания белков и их значения в организме человека и животных. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.**

- 1) служат основным строительным материалом
- 2) расщепляются в кишечнике до глицерина и жирных кислот
- 3) образуются из аминокислот
- 4) в печени превращаются в гликоген
- 5) в качестве ферментов ускоряют химические реакции

**11. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания молекулы инсулина. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны**

- 1) состоит из аминокислот
- 2) гормон надпочечников
- 3) катализатор многих химических реакций
- 4) гормон поджелудочной железы
- 5) вещество белковой природы

**12. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания молекулы ДНК. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.**

- 1) состоит из двух цепей, образующих спираль
- 2) содержит нуклеотиды АТГЦ
- 3) в состав входит сахар рибоза
- 4) самоудваивается
- 5) участвует в процессе трансляции

**13. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания крахмала. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.**

- 1) представляет собой полимер альфа-глюкозы
- 2) содержится в амилопластах в форме зерен
- 3) образуется в митохондриях клеток растений
- 4) представляет собой смесь амилозы и амилопектина
- 5) накапливается в клетках печени и мышц

**14. Установите соответствие между особенностями молекул углеводов и их видами:**

**ОСОБЕННОСТИ**

**ВИДЫ**

- А) мономер
- Б) полимер
- В) растворимы в воде
- Г) не растворимы в воде
- Д) входят в состав клеточных стенок растений
- Е) входят в состав клеточного сока растений

- 1) целлюлоза
- 2) глюкоза

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

А	Б	В	Г	Д	Е

**15. Установите соответствие между строением и функцией вещества и его видом.**

**СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИЯ**

**ВИД ВЕЩЕСТВА**

- А) молекула сильно разветвлена
- Б) имеет четвертичную структуру
- В) откладывается в запас в печени
- Г) мономерами являются аминокислоты
- Д) используется для поддержания уровня кислорода
- Е) выполняет транспортную функцию

- 1) гемоглобин
- 2) гликоген

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

А	Б	В	Г	Д	Е

**16. Установите соответствие между классами органических веществ и выполняемыми ими функциями в клетке.**

**ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВА**

**ВЕЩЕСТВА**

- А) запасание энергии
- Б) сигнальная
- В) хранение генетической информации
- Г) перенос энергии
- Д) входит в состав клеточных стенок и мембран
- Е) реализация генетической информации (синтез белка)

- 1) углеводы
- 2) нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК)

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

А	Б	В	Г	Д	Е

**17. Решите задачи:**

1. Одна из цепей ДНК имеет следующий состав:

А Т Ц А Т Т Ц Ц Г Г А

Достройте вторую цепь. Укажите общее число водородных связей. Ответ обоснуйте.

2. В молекуле ДНК цитидиловых нуклеотидов насчитывается 30% от общего числа нуклеотидов. Определите количество (в%) гуаниловых и адениловых нуклеотидов. Ответ обоснуйте.

### Ключ Вариант 1

№ задания	Правильный ответ должен содержать следующие элементы	Баллы
1	146	2
2	136	2
3	126	2
4	236	2
5	135	2
6	236	2
7	236	2
8	234	2
9	23	2
10	34	2
11	14	2
12	23	2
13	14	2
14	121212	2
15	121133	2
16	332112	2
17	1. ТТАГТГЦТАГ; 24 2. 27%	4

### Ключ Вариант 2

№ задания	Правильный ответ должен содержать следующие элементы	Баллы
1	345	2
2	346	2
3	234	2
4	234	2
5	146	2
6	245	2
7	124	2
8	135	2
9	34	2
10	24	2
11	23	2
12	35	2
13	35	2
14	212112	2
15	212111	2

16	112112	2
17	1. ТАГТААГГЦЦА; 27 2. 20%	4

### Шкала формирования отметок при оценивании предметных результатов

Баллы	Отметка
32 – 36	Отметка «5»
21 – 31	Отметка «4»
12 -19	Отметка «3»
1 -11	Отметка «2»
0	Отметка «1»

### Контрольная работа по теме «Наследственная информация и реализация её в клетке»

#### I вариант

- Сколько полноценных гамет образуется в овогенезе у человека из одной исходной клетки? В ответ запишите только соответствующее число.
- В молекуле ДНК 100 нуклеотидов с тиминном, что составляет 10% от общего количества. Сколько нуклеотидов с гуанином? В ответ запишите только соответствующее количеству нуклеотидов число.
- Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания процесса биосинтеза белка в клетке. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.
  - Процесс происходит при наличии ферментов.
  - Центральная роль в процессе принадлежит молекулам РНК.
  - Процесс сопровождается синтезом АТФ.
  - Мономерами для образования молекул служат аминокислоты.
  - Сборка молекул белков осуществляется в лизосомах.
- Установите соответствие между характеристикой процесса и процессом, к которому она относится.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА

#### ПРОЦЕСС

- |  |              |
|--|--------------|
| А) в ходе процесса синтезируется глюкоза                       | 1)           |
| Б) основан на реакциях матричного синтеза                      | фотосинтез   |
| В) происходит на рибосомах                                     | 2) био-      |
| Г) в ходе процесса выделяется кислород                         | синтез белка |
| Д) в результате процесса реализуется наследственная информация |              |
| Е) в ходе процесса синтезируется АТФ                           |              |

- Установите последовательность процессов при биосинтезе белка в клетке.
  - образование пептидной связи между аминокислотами

- 2) взаимодействие кодона иРНК и антикодона тРНК
- 3) выход тРНК из рибосомы
- 4) соединение иРНК с рибосомой
- 5) выход иРНК из ядра в цитоплазму
- 6) синтез иРНК

6. Установите последовательность процессов, происходящих при биосинтезе белка.

- 1) присоединение антикодона к кодону
- 2) выход иРНК в цитоплазму
- 3) синтез иРНК на ДНК
- 4) соединение иРНК с рибосомой
- 5) отщепление аминокислоты в белковую цепь

7. ОСОБЕННОСТЬ ВИРУСОВ И БАКТЕРИЙ

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

- А) нет клеточной стенки
- Б) наследственный материал заключён в кольцевой ДНК
- В) наследственный материал заключён в РНК
- Г) может иметь жгутик
- Д) внутриклеточный паразит
- Е) симбионт человека

- 1) вирус иммунодефицита человека
- 2) кишечная палочка

8. Вирусы. Выберите три верных ответа из шести.

- 1) не обладают собственным обменом веществ
- 2) являются внутриклеточными паразитами
- 3) способны размножаться только внутри животных клеток
- 4) не содержат нуклеиновых кислот
- 5) могут быть уничтожены применением антибиотиков
- 6) не способны к самостоятельному синтезу белка

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

1. У всех живых организмов генетическая информация о структуре и свойствах белков закодирована в нуклеиновых кислотах. 2. Генетический код триплетен. 3. Каждый триплет кодирует несколько аминокислот. 4. Каждая аминокислота кодируется только одним триплетом. 5. Генетический код универсален, един для всего живого, кроме вирусов.

Тест по теме: «Реализация наследственной информации в клетке» II вариант 10 класс

1. Сколько нуклеотидов в гене кодируют последовательность 60 аминокислот в молекуле белка. В ответ запишите только соответствующее число.

2. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 10% от общего числа. Сколько нуклеотидов в % с аденином в этой молекуле? В ответ запишите только соответствующее число.

3. Все приведённые ниже процессы, кроме двух, можно отнести к матричным реакциям в клетке. Определите два процесса, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

- 1) синтез РНК
- 2) биосинтез белка
- 3) хемосинтез
- 4) фотолиз воды
- 5) репликацию ДНК

4. Установите соответствие между этапами процесса и процессами фотосинтеза и биосинтеза белка:

ЭТАПЫ ПРОЦЕССА	ПРОЦЕСС
А) выделение свободного кислорода	1) фотосинтез
Б) образование пептидных связей между аминокислотами	2) биосинтез белка
В) синтез иРНК на ДНК	
Г) процесс трансляции	
Д) восстановление углеводов	
Е) преобразование НАДФ <sup>+</sup> в НАДФ·2Н	

5. Установите правильную последовательность реакций, происходящих в процессе биосинтеза белков.

- 1) раскручивание молекулы ДНК
- 2) объединение иРНК с рибосомой
- 3) присоединение первой тРНК с определённой аминокислотой
- 4) выход иРНК в цитоплазму
- 5) постепенное наращивание полипептидной цепи
- 6) синтез иРНК на одной из цепей ДНК

6. Установите правильную последовательность процессов биосинтеза белка.

- 1) присоединение аминокислоты к пептиду
- 2) синтез иРНК на ДНК
- 3) узнавание кодоном антикодона
- 4) объединение иРНК с рибосомой
- 5) выход иРНК в цитоплазму

7. Установите соответствие между признаком организма и группой, для которой он характерен.

ПРИЗНАК	ГРУППА ОРГАНИЗМОВ
А) клеточное строение тела	1) прокариоты
Б) наличие собственного обмена веществ	2) вирусы
В) встраивание собственной ДНК в ДНК клетки хозяина	
Г) состоит из нуклеиновой кислоты и белковой оболочки	
Д) размножение делением надвое	
Е) способность к обратной транскрипции	

8. Выберите три верных ответа из шести. Вирусы, в отличие от бактерий

- 1) имеют неоформленное ядро
- 2) размножаются только в других клетках
- 3) не имеют мембранных органоидов
- 4) осуществляют хемосинтез
- 5) способны кристаллизоваться
- 6) образованы белковой оболочкой и нуклеиновой кислотой

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

1. У всех живых организмов генетическая информация о структуре и свойствах белков закодирована в нуклеиновых кислотах. 2. Генетический код триплетен. 3. Каждый триплет кодирует несколько аминокислот. 4. Каждая аминокислота кодируется только одним триплетом. 5. Генетический код универсален, един для всего живого, кроме вирусов.

### Контрольная работа по теме: «Строение и функции организмов»

1. Установите соответствие между водорослями и покрытосеменными растениями и признаками, характерными для этих растений.

ПРИЗНАКИ	РАСТЕНИЯ
А) Первые, наиболее древние растения.	1) водоросли
Б) Господствующая группа растений на Земле.	2) покрытосеменные растения
В) Не имеют органов и тканей.	
Г) Имеют вегетативные и генеративные органы.	
Д) Имеют приспособления к опылению, распространению плодов и семян.	
Е) Тело состоит из одной или множества сходных клеток.	

2. Установите соответствие между функциями тканей и их типом — эпителиальная, соединительная или нервная:

ТИП ТКАНИ	ФУНКЦИИ
1) эпителиальная	А) регуляция процессов жизнедеятельности
2) соединительная	Б) отложение питательных веществ в запас
3) нервная	В) передвижение веществ в организме
	Г) защита от ультрафиолетового излучения
	Д) обеспечение обмена веществ между организмом и средой

3. Установите соответствие между характеристикой мышечной ткани и ее видом.

ВИД ТКАНИ	ХАРАКТЕРИСТИКА
-----------	----------------

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1) гладкая            | А) образует средний слой кровеносных сосудов |
| 2) поперечнополосатая | Б) состоит из многоядерных клеток — волокон  |
|                       | В) обеспечивает изменение размера зрачка     |
|                       | Г) образует скелетные мышцы                  |
|                       | Д) имеет поперечную исчерченность            |
|                       | Е) сокращается медленно                      |

**4. Установите соответствие между особенностью и видом мышечной ткани человека, для которого она характерна.**

ОСОБЕННОСТЬ	ВИД МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ
А) образована веретеновидными клетками	1) гладкая
Б) клетки имеют поперечную исчерченность	2) сердечная
В) клетки одноядерные	
Г) мышцы имеют высокую скорость сокращения	

**5. Установите соответствие между характеристикой и видом поперечнополосатых мышц.**

ХАРАКТЕРИСТИКА	ВИД МЫШЦЫ
А) состоит из длинных волокон, не соединяющихся друг с другом	1) скелетная
Б) воспринимает импульсы по соматической рефлекторной дуге	2) сердечная
В) сокращается произвольно	
Г) сокращается автономно	
Д) клетки соединяются друг с другом в определённых участках	

**6. Установите соответствие между способом приобретения иммунитета и его видом.**

ВИД ИММУНИТЕТА	СПОСОБ ПРИОБРЕТЕНИЯ
1) естественный	А) передается по наследству, врожденный
2) искусственный	Б) возникает под действием вакцины
	В) приобретается при введении в организм лечебной сыворотки
	Г) формируется после перенесенного заболевания

**7. Установите соответствие между отделом сердца и видом крови, которая наполняет этот отдел у человека.**

ВИДЫ КРОВИ	ОТДЕЛЫ СЕРДЦА
1) артериальная	А) левый желудочек
2) венозная	Б) правый желудочек
	В) правое предсердие
	Г) левое предсердие

**8. Установите соответствие между особенностями строения и функций кровеносных сосудов человека и видами сосудов.**

**ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ**

- А) самые упругие сосуды
- Б) выдерживают большое давление
- В) состоят из одного слоя клеток
- Г) сосуды ног имеют клапаны
- Д) в этих сосудах может быть отрицательное давление
- Е) через эти сосуды совершается газообмен в лёгких и тканях

**СОСУДЫ**

- 1) артерии
- 2) вены
- 3) капилляры

**9. Установите соответствие между особенностями компонентов внутренней среды организма человека и компонентами.**

**ОСОБЕННОСТИ КОМПОНЕНТОВ**

- А) образуется из плазмы крови
- Б) омывает клетки организма
- В) повышено содержание антител и фагоцитов
- Г) возвращает в кровь белки, воду, соли
- Д) состоит из плазмы и форменных элементов
- Е) способна образовывать тромбы

**КОМПОНЕНТЫ**

- 1) кровь
- 2) лимфа
- 3) межклеточная жидкость

**10. Установите соответствие между признаком форменных элементов крови и их видом.**

**ВИД**

- А) участвуют в образовании фибрина
- Б) содержат гемоглобин
- В) обеспечивают процесс фагоцитоза
- Г) транспортируют углекислый газ
- Д) играют важную роль в иммунных реакциях

**ПРИЗНАК**

- 1) эритроциты
- 2) лейкоциты
- 3) тромбоциты

**11. Выберите процессы, происходящие в тонкой кишке человека. Ответ запишите цифрами без пробелов.**

- 1) белки перевариваются под действием пепсина
- 2) происходит переваривание растительной клетчатки
- 3) происходит всасывание аминокислот и простых углеводов в кровь
- 4) жиры эмульгируются до маленьких капелек под действием желчи
- 5) обезвреживаются яды под действием ферментов печени
- 6) белки и углеводы расщепляются до мономеров

**12. Какие процессы происходят в печени человека?**

- 1) выработка желчи
- 2) выработка гормона инсулина
- 3) обеззараживание ядовитых соединений крови
- 4) синтез витамина С
- 5) превращение глюкозы в запасный углевод — гликоген

б) всасывание водных растворов органических веществ в лимфу

**13. Выберите три верных ответа из шести и запишите. Какие функции в организме человека выполняет пищеварительная система?**

- 1) защитную
- 2) механической обработки пищи
- 3) удаления жидких продуктов обмена
- 4) транспорта питательных веществ к клеткам тела
- 5) всасывания питательных веществ в кровь и лимфу
- 6) химического расщепления органических веществ пищи

**14. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их, укажите номера предложений, в которых они сделаны, запишите эти предложения без ошибок.**

1. У растений, как и у всех организмов, происходит обмен веществ.
2. Они дышат, питаются, растут и размножаются.
3. При дыхании они поглощают углекислый газ и выделяют кислород.
4. Они растут только в первые годы жизни.
5. Все растения по типу питания автотрофные организмы, они размножаются и распространяются с помощью семян.

**15. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их, укажите номера предложений. Запишите эти предложения без ошибок.**

1. Цветок — орган размножения покрытосеменных растений.
2. Цветок представляет собой видоизменённый лист.
3. Функции цветка — это половое и бесполое размножение.
4. Цветок соединен со стеблем цветоножкой.
5. В цветке имеются пестики и тычинки.

**16. По каким тканям и как осуществляется транспорт веществ у покрытосеменных растений?**

**17. Какова роль опущения стеблей, листьев, плодов и семян растений?**

**2 вариант**

**16. Какие приспособления имеют растения к жизни в засушливых условиях?**

**17. Дайте общую характеристику типа Хордовые.**

**Ответы**

1. 121221.
2. 32211
3. 121221
4. 1212.
5. 11122
6. 1221.
7. 1221.
8. 113223
9. 332211

10. 31212
11. 346.
12. 135.
13. 256.
14. 1) 3 — растения при дыхании потребляют кислород и выделяют углекислый газ;  
2) 4 — растения имеют неограниченный рост и растут в течение всей жизни;  
3) 5 — есть растения гетеротрофы (хищники, паразиты), размножаются и распространяются не все растения с помощью семян, т. к. есть споровые растения (мхи, папоротники).
15. Ошибки содержатся в предложениях:  
1) 2 — цветок — видоизмененный побег;  
2) 3 — функции цветка — привлечение насекомых — опылителей и образование семян и плодов, т. е. участие в половом размножении;  
3) 5 — есть цветки только тычиночные или пестичные.
16. 1) Вода (и минеральные вещества) передвигаются по сосудам ксилемы снизу вверх.  
2) Раствор органических веществ — по ситовидным трубкам луба.  
3) Вверх раствор передвигается за счет сил корневого давления и сосущей силы, возникающей при испарении воды, а вниз (органические вещества) — за счет разницы концентрации и давления.
17. 1) Волоски на листьях и стеблях защищают от высыхания, отражая свет, уменьшают радиацию, уменьшают испарение, создавая полужамкнутый слой воздуха.  
2) Жесткие волоски и жгучие волоски могут защищать от поедания (крапива).  
3) Опушенные плоды и семена легко прикрепляются к шерсти животных или уносятся ветром (одуванчик, тополь и др. )

## **2 вариант**

16. 1) корневая система растений проникает в почву, достает до грунтовых вод или располагается в поверхностном слое почвы;  
2) у некоторых растений вода во время засухи запасается в листьях, стеблях и других органах;  
3) листья покрыты восковым налетом, опушены или видоизменены в колючки или иголки.
17. 1) Осевой скелет представлен хордой — хрящевым упругим стержнем, расположенным вдоль спинной стороны тела животного. У большинства взрослых высших хордовых она имеется только на эмбриональной стадии развития, а у взрослых замещается позвоночником.  
2) Центральная нервная система имеет вид трубки, полость которой заполнена спинномозговой жидкостью. У позвоночных животных передний конец этой трубки преобразуется в головной мозг, в туловищном и хвостовом отделах она представлена спинным мозгом.  
3) Передний отдел пищеварительной трубки — глотка — пронизана жаберными щелями, посредством которых она сообщается с наружной средой. У наземных животных щели имеются только в ранний период зародышевого развития, а у водных хордовых они сохраняются всю жизнь.  
4) Кровеносная система замкнутая, сердце расположено на брюшной стороне, под пищеварительной трубкой.

## Контрольная работа по теме: «Закономерности наследственности»

### Вариант 1

#### Часть 1. Выберите правильный ответ.

**1. Способность организмов приобретать новые признаки в процессе жизнедеятельности называется:**

- а) генетика; в) селекция;
- б) изменчивость; г) наследственность.

**2. Соматические клетки у большинства животных, высших растений и человека являются:**

- а) полиплоидными; в) гаплоидными;
- б) диплоидными; г) тетраплоидными.

**3. Набор хромосом в соматических клетках человека равен:**

- а) 48; б) 46; в) 44; г) 23.

**4. Особи, в потомстве которых НЕ обнаруживается расщепление признака, называются:**

- а) гибридными; в) гетерозиготными;
- б) гомозиготными; г) гемизиготными.

**5. Признак, который проявляется в гибридном поколении называется:**

- а) доминантный; в) гибридный;
- б) рецессивный; г) мутантный.

**6. Фенотип – это совокупность:**

- а) рецессивных генов; в) проявившихся внешне признаков;
- б) доминантных генов; г) генотипов одного вида.

**7. Ген:**

- а) единица наследственной информации;
- б) участок молекулы и-РНК;
- в) участок ДНК;
- г) содержит определенный набор нуклеотидов.

**8. Гибриды 1-го поколения при моногибридном скрещивании гомозиготных особей:**

- а) единообразны;
- б) обнаруживают расщепление по фенотипу - 1:3:1;
- в) обнаруживают расщепление по фенотипу - 1:1;
- г) обнаруживают расщепление по фенотипу - 1:2:1.

**9. Второй закон Менделя:**

- а) описывает дигибридное скрещивание
- б) справедлив при скрещивании двух гетерозигот между собой
- в) утверждает, что при скрещивании гетерозигот между собой наблюдается расщепление 3:1 по фенотипу.

**10. Дигибридное скрещивание:**

- а) это скрещивание по двум парам аллельных генов
- б) принципиально отличается от моногибридного скрещивания
- в) позволило выявить рекомбинацию признаков
- г) лежит в основе третьего закона Менделя

**11. При скрещивании особей с генотипами aa и Aa наблюдается расщепление в потомстве по фенотипу в соотношении:**

- а) 1:1; б) 3:1; в) 9:3:3:1; г) 1:2:1.

**12. Парные гены, расположенные в гомологичных хромосомах и определяющие окраску цветков гороха, называют:**

- а) сцепленными; в) доминантными;
- б) рецессивными; г) аллельными.

**13. Особь с генотипом AABb дает гаметы:**

- а) AB, Ab, aB, ab; б) AB, Ab; в) Ab, aB; г) Aa, Bb, AA, BB.

**14. В ядре яйцеклетки человека содержится 23 хромосомы, а в ядре мужской клетки:**

- а) 24; б) 23; в) 46; г) 32;

**15. Хромосомный набор половых клеток женщин содержит:**

- а) две XX – хромосомы;
- б) 22 аутосомы и одну X – хромосому;
- в) 44 аутосомы и одну X – хромосому;
- г) 44 аутосомы и две X – хромосомы.

**Часть 2. Решите задачу.**

Классическая гемофилия передается как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак. Отец болен гемофилией, мать здорова. У них рождается сын, больной гемофилией. Напишите генотипы родителей и ребенка и объясните, от кого сын унаследовал болезнь?

## Контрольная работа по теме: «Закономерности наследственности»

### Вариант 2

#### **Часть 1. Выберите правильный ответ.**

**1. Наука, изучающая наследственность и изменчивость:**

а) цитология; б) селекция; в) генетика; г) эмбриология.

**2. Способность организмов передавать свои признаки и гены от родителей к потомкам называется:**

а) генетика; б) изменчивость; в) селекция; г) наследственность.

**3. Половые клетки у большинства животных, человека являются**

а) полиплоидными; в) гаплоидными;  
б) диплоидными; г) тетраплоидными.

**4. Единица наследственной информации – это:**

а) генотип; б) фенотип; в) ген; г) белок.

**5. Генотип:**

а) совокупность всех генов особи;  
б) совокупность всех признаков организмов;  
в) всегда полностью совпадает с фенотипом;  
г) определяет пределы нормы реакции организма.

**6. Муж и жена имеют ямочки на щеках, а их дети нет. Доминантный или рецессивный признак наличия ямочек на щеках:**

а) доминантный; в) сцепленный с полом;  
б) рецессивный ; г) сцепленный.

**7. Особи, в потомстве которых обнаруживается расщепление признака называются:**

а) гибридными; в) гетерозиготными;  
б) гомозиготными; г) гемизиготными.

**8. Признак, который НЕ проявляется в гибридном поколении называют:**

а) доминантный; в) промежуточный;  
б) рецессивный; г) мутантным.

**9. Какая часть особей с рецессивным признаком проявится в первом поколении при скрещивании двух гетерозиготных по данному признаку родителей?**

а) 75%; б) 50%; в) 25%; г) 0%.

**10. При скрещивании особей с генотипами Аа и Аа (при условии полного доминирования) наблюдается расщепление в потомстве по фенотипу в соотношении:**

а) 1:1; б) 3:1; в) 9:3:3:1; г) 1:2:1.

### 11. Третий закон Менделя:

- а) описывает моногибридное скрещивание;
- б) это закон независимого наследования признаков;
- в) утверждает, что каждая пара признаков наследуется независимо от других;
- г) утверждает, что при дигибридном скрещивании в F<sub>2</sub> наблюдается расщепление по генотипу 9:3:3:1.

### 12. Наследование признаков, определяемых, локализованными в половых хромосомах называется:

- а) дигибридным; в) моногибридным;
- б) сцепленным; г) сцепленным с полом.

### 13. Какая хромосома будет иметь решающее значение при определении женского пола у птиц?

- а) X-хромосома сперматозоида; в) X-хромосома яйцеклетки;
- б) Y-хромосома сперматозоида; г) Y-хромосома яйцеклетки.

### 14. Особь с генотипом AaBb дает гаметы:

- а) AB, Ab, aB, ab; б) AB, ab; в) Ab, aB; г) Aa, Bb, AA, BB.

### 15. Хромосомный набор половых клеток мужчин содержит:

- а) Одну X – хромосому и одну Y – хромосому;
- б) 22 аутосомы и одну X или Y хромосому;
- в) 44 аутосомы и XY – хромосомы;
- г) 44 аутосомы, одну X или Y – хромосомы.

### Часть 2. Решите задачу.

У свиней черная окраска щетины (А) доминирует над рыжей, длинная щетина (В) над короткой. Запишите генотипы родителей, фенотипы и генотипы потомства, полученного при скрещивании черного с длинной щетиной дигетерозиготного животного с гомозиготным черным с короткой щетиной.

### Ответы

### Контрольная работа по теме: «Закономерности наследственности»

Часть	Ответы	Пояснения	Кол-во баллов
-------	--------	-----------	---------------

	Вариант 1		Вариант 2			
1	1-б 2-б 3-б 4-б 5-а 6-в 7-в 8-а	9-в 10-а 11-а 12-г 13-б 14-б 15-б	1-в 2-г 3-в 4-в 5-а 6-а 7-в 8-б	9-в 10- б 11-б 12-г 13-г 14-а 15-б	По 1 баллу за каждый правильный ответ.	15
2	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1.</b></p> <p>1. Генотипы родителей: <math>X^H X^h</math>, <math>X^h Y</math>.</p> <p>2. Генотипы потомства: <math>X^H X^h</math>, <math>X^h Y</math>, <math>X^h Y</math>, <math>X^h X^h</math>.</p> <p>3. От матери.</p> <p style="text-align: center;"><b>Вариант 2.</b></p> <p>1. Генотипы родителей: <math>AaBb</math>, <math>AABb</math>.</p> <p>2. Генотипы потомства: <math>AABb</math>, <math>AaBb</math>, <math>Aabb</math>, <math>AABb</math>.</p> <p>3. Фенотипы потомства: <math>AABb</math>, <math>AaBb</math> (черные с длинной щетиной), <math>AAbb</math>, <math>Aabb</math> – черные с короткой щетиной.</p>					
	<p>Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы ответа, не содержит биологических ошибок.</p>					3
	<p>Ответ правильный, но неполный, включает 2 из названных выше элементов ответа, не содержит биологических ошибок.</p>					2
	<p>Ответ неполный, включает один из названных выше элементов ответа,</p>					

	возможны биологические неточности.		1
--	------------------------------------	--	---

### Критерии оценивания

"5" – 18 - 15 баллов.

"4" – 14- 11 баллов.

"3" – 10 – 7 баллов.

"2" - менее 7 баллов.

Контрольная работа по теме: «Генетика человека»

1. Выберите 2 верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. При изучении наследственности и изменчивости человека НЕприменимы методы:
  - 1) близнецовый
  - 2) гибридологический
  - 3) генеалогический
  - 4) цитогенетический
  - 5) мутационный
2. Выберите 2 верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных утверждений относят к физическим картам?
  - 1) Указывают положение каждого нуклеотида
  - 2) Указывают положение отдельного гена
  - 3) Позволяет узнать количество генов ответственных за формирование отдельных признаков организма
  - 4) Основной метод получения физических карт – гибридизация ДНК –зондов с метафазными хромосомами
  - 5) Основной метод получения физических карт – секвенирование
3. Выберите 2 верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Какой кариотип характерен для больного с синдромом Эдвардса?
  - 1) 45 + XX
  - 2) 47, XY+13
  - 3) 47, XY+18
  - 4) 47, XX+21
  - 5) 45 + XY
4. Выберите 2 верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Резус – конфликт может произойти, если:
  - 1) rh (-) женщиной был зачат ребенок от Rh (+) мужчины
  - 2) перелить кровь rh (-) человека в организм Rh (+) человека
  - 3) Rh (+) женщиной был зачат ребенок от rh (-) мужчины
  - 4) перелить кровь Rh (+) человека в организм Rh (+) человека
  - 5) Rh (+) женщиной был зачат ребенок от rh (+) мужчины
5. Сколько генов необходимо для образования эритроцитов? В ответе запишите только цифру.
6. Все приведённые ниже механизмы кроме двух, используют для описания картирования хромосом. Определите эти два механизма, «выпадающие» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.
  - 1) При составлении генетических карт используется метод скрещивания отдельных соматических клеток
  - 2) Культивируемые в искусственных условиях клетки обрабатываются активированными вирусами
  - 3) Клетки обрабатываются специальными химическими веществами
  - 4) Полученные после слияния клетки содержат хромосомы только одного вида

- 5) В результате деления клеток таких гибридов хромосомы у них теряются
- 7. Выберите один ответ: по аутосомно-рецессивному типу наследуются:**
- 1) альбинизм и фенилкетонурия; 3) гипертрихоз и синдактилия;  
2) брахидактилия и катаракта; 4) гемофилия и дальтонизм.
- 8. Выберите один ответ. Почему близкородственные браки нежелательны?**
- 1) снижают комбинативную изменчивость  
2) создают возможность перехода вредных рецессивных генов в гомозиготное состояние  
3) приводят к увеличению вредных мутаций  
4) приводят к бесплодию
- 9. Выберите один ответ. Основной причиной болезни Дауна (трисомия по 21-й паре хромосом) является нарушение процесса:**
- 1) митоза 2) мейоза 3) цитокинеза 4) транскрипции
- 10. Все приведённые ниже результаты кроме двух, являются ожидаемыми результатами программы «Геном человека». Определите эти два результата, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.**
- 1) Разработка методов ранней диагностики и успешного лечения заболеваний  
2) Понимание организации живой материи и путей эволюции жизни  
3) Изменение любых форм заболеваний  
4) Создание индивидуального лекарства для каждого конкретного человека.  
5) Возможность улучшения генома человека путем изменения его генов

### **Итоговая контрольная работа. (Промежуточная аттестация)**

#### **1 Вариант**

1. Способность организма отвечать на воздействия окружающей среды называют:  
1) воспроизведением 2) эволюцией 3) раздражимостью 4) нормой реакции
- 2. Особенности процессов онтогенеза изучает наука**
- 1) систематика 2) палеонтология 3) селекция 4) эмбриология
- 3. Липиды в организме человека образуются из**
- 1) глицерина и жирных кислот 2) аминокислот 3) глюкозы и фруктозы 4) углекислого газа и воды
- 4. Клеточный органоид, содержащий молекулу ДНК**
- 1) рибосома 2) хлоропласт 3) клеточный центр 4) комплекс Гольджи
- 5. Информация о последовательности расположения аминокислот в молекуле белка переписывается в ядре с молекулы ДНК на молекулу**
- 1) АТФ 2) рРНК 3) тРНК 4) иРНК
- 6. Сходство функций лизосом и митохондрий состоит в том, что в них происходит**
- 1) синтез ферментов 2) синтез органических веществ  
3) восстановление углекислого газа до углеводов 4) расщепление органических веществ
- 7. Когда происходит выделение кислорода при фотосинтезе?**
- 1) в процессе разложения углекислого газа 2) при образовании НАДФ

3) во время синтеза АТФ 4) при фотолизе воды

**8. Двухроматидные хромосомы перед мейозом имеют формулу**

1)  $4n4c$  2)  $2n2c$  3)  $2n4c$  4)  $2n8c$

**9. В результате какого процесса в клетках вдвое уменьшается набор хромосом**

1) мейоза 2) митоза 3) оплодотворения 4) онтогенеза

**10. Стадия индивидуального развития насекомых, которая отсутствует у саранчи**

1) яйцо 2) взрослый организм 3) личинка 4) куколка

**11. При половом размножении растений образуются**

1) споры 2) семена 3) цисты 4) почки

**12. Двуслойное строение тела имеет развитый зародыш**

1) планарии 2) аскариды 3) медузы 4) пчелы

**13. Если гены, ответственные за окраску и форму семян гороха, расположены в разных хромосомах, то во втором поколении проявляется закон**

1) независимого наследования 2) сцепленного наследования

3) расщепления признаков 4) доминирования

**14. Соотношение расщепления во втором поколении по фенотипу 9:3:3:1 характерно для скрещивания**

1) полигибридного 2) дигибридного 3) анализирующего 4) моногибридного

**15. Мутации могут быть обусловлены**

1) новым сочетанием хромосом в результате слияния гамет 2) перекрестом хромосом в ходе мейоза

3) новыми сочетаниями генов в результате оплодотворения 4) изменениями генов и хромосом

**16. Соматические мутации передаются потомству у**

1) растений при вегетативном размножении 2) животных при половом размножении

3) животных, размножающихся партеногенетически 4) растений с двойным оплодотворением

**17. Верны ли следующие утверждения о процессах обмена веществ?**

**А.** Окончательное окисление органических соединений до  $CO_2$  и  $H_2O$  происходит в матриксе митохондрий.

**Б.** Биосинтез белка происходит во всех мембранных органоидах клетки.

1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

**18. Мутационная изменчивость характеризуется тем, что возникает**

1) внезапно у отдельных особей 2) в результате нарушения мейоза

3) при вегетативном размножении 4) под воздействием рентгеновских лучей

5) при сокращении длительности интерфазы перед митозом б) как результат проявления нормы реакции

**19. Выберите ТРИ отличия первого деления мейоза от второго**

- 1) на экваторе клетки располагаются пары гомологичных хромосом
- 2) отсутствует телофаза
- 3) происходит конъюгация и кроссинговер хромосом
- 4) отсутствует конъюгация и кроссинговер хромосом
- 5) к полюсам клетки расходятся сестринские хроматиды
- 6) к полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы

**20. Выберите три реакции, происходящие в ходе энергетического обмена у человека.**

- 1) расщепление глюкозы до двух молекул пировиноградной кислоты
- 2) образование кислорода из воды
- 3) синтез 38 молекул АТФ
- 4) образование углекислого газа и воды в клетках
- 5) восстановление углекислого газа до глюкозы
- 6) биосинтез белков из аминокислот

**21. Установите соответствие между характеристикой и фазой фотосинтеза.**

ХАРАКТЕРИСТИКА	ФАЗА ФОТОСИНТЕЗА
А) фотолиз воды	1) световая
Б) фиксация углекислого газа	2) темновая
В) расщепление молекул АТФ	
Г) синтез молекул НАДФ•2Н	
Д) синтез глюкозы	

**22. Установите соответствие между признаками и видами нуклеиновых кислот.**

ПРИЗНАКИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ	ВИДЫ НУКЛЕИНО- ВЫХ КИСЛОТ
А) хранит наследственную информацию	1) ДНК
Б) копирует наследственную информацию и передаёт её к месту синтеза белка	2) и-РНК
В) является матрицей для синтеза белка	3) т-РНК
Г) состоит из двух цепей	
Д) переносит аминокислоты к месту синтеза белка	

Е) специфична по отношению к аминокислоте

**23. Расставьте перечисленные события в хронологическом порядке**

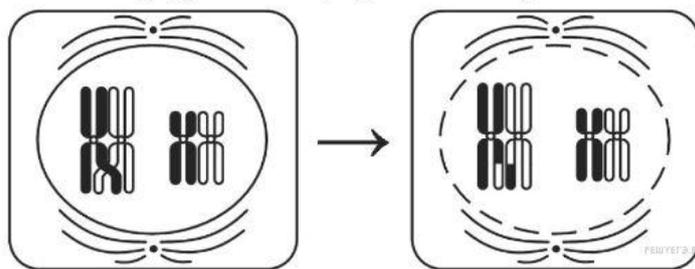
- 1) Изобретения электронного микроскопа
- 2) Открытие рибосом
- 3) Изобретение светового микроскопа
- 4) Утверждение Р. Вирхова о появлении «каждой клетки от клетки»
- 5) Появление клеточной теории Т. Шванна и М. Шлейдена
- 6) Первое употребление термина «клетка» Р. Гуком

**24. Установите последовательность процессов при биосинтезе белка в клетке.**

- 1) образование пептидной связи между аминокислотами
- 2) взаимодействие кодона иРНК и антикодона тРНК
- 3) выход тРНК из рибосомы
- 4) соединение иРНК с рибосомой
- 5) выход иРНК из ядра в цитоплазму
- 6) синтез иРНК

**25. Какова роль ядра в клетке?**

**26. Назовите тип и фазу деления клеток, изображённых на рисунках. Какие процессы они иллюстрируют? К чему приводят эти процессы?**



**27. 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.

28. Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза 1 и в анафазе мейоза 2. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.

29. Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТАЦЦТЦАЦТТГ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны соответствующих тРНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

### Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

30. В брак вступают голубоглазая женщина-правша, отец которой был левшой, и кареглазый мужчина-правша, мать которого была голубоглазой левшой. Составьте

**схему решения задачи. Определите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей в этом браке. Какова вероятность рождения кареглазого ребёнка в этом браке? Гены обоих признаков не сцеплены. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?**

## Итоговая контрольная работа. (Промежуточная аттестация)

### 2 вариант

**1. Клеточное строение — важный признак живого — характерен для**

- 1) бактериофагов 2) вирусов 3) кристаллов 4) бактерий

**2. Живое от неживого отличается способностью**

- 1) изменять свойства объекта под воздействием среды 2) участвовать в круговороте веществ  
3) воспроизводить себе подобных 4) изменять размеры объекта под воздействием среды

**3. Гидрофобные и гидрофильные свойства фосфолипидов лежат в основе**

- 1) их участия в образовании плазматической мембраны 2) выполнения ими энергетической функции  
3) взаимодействия молекул липидов с углеводами 4) их регуляторной функции

**4. Живые организмы состоят из клеток; клетки являются единицей живого**

- 1) фенотипической 2) структурно-функциональной 3) генетической 4) биохимической

**5. Органические вещества в клетке перемещаются к органоидам по**

- 1) системе вакуолей 2) лизосомам 3) эндоплазматической сети 4) митохондриям

**6. Какой тип развития характерен для животных, потомство которых сходно со взрослыми особями, но имеет небольшие размеры и иные пропорции тела**

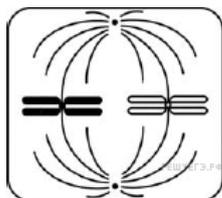
- 1) эмбриональное 2) не прямое 3) с метаморфозом 4) прямое

**7. Триплеты на иРНК, не определяющие положения аминокислот в молекуле белка, обеспечивают**

- 1) окончание трансляции 2) разделение гена на части  
3) начало репликации 4) запуск транскрипции

**8 В молекуле ДНК количество нуклеотидов с тиминном составляет 20% от общего числа. Какой процент нуклеотидов с цитозином в этой молекуле?**

- 1) 30% 2) 40% 3) 60% 4) 80%



**9. Какая фаза деления клетки изображена на рисунке?**

- 1) профазы 2) метафазы 3) анафазы 4) телофазы

**10. Какие гаметы образует в мейозе особь, имеющая следующий генотип ААВв?**

- 1) АА и Вв 2) ААВ и ААв 3) АВ и Ав 4) А, В, в

**11. Мейоз происходит**

- 1) при делении синезеленых водорослей 2) при спорообразовании у папоротников
- 3) при образовании спор сибирской язвы 4) при размножении вируса гриппа

**12. Нервная трубка закладывается у зародыша хордовых на стадии**

- 1) зиготы 2) бластулы 3) нейрулы 4) гастролы

**13. Наследование гена гемофилии, расположенного в X-хромосоме у человека, является примером**

- 1) проявления результата кроссинговера 2) сцепленного с полом наследования
- 3) независимого наследования признаков 4) промежуточного наследования признаков

**14. Если при моногибридном скрещивании во втором поколении гибридов наблюдается расщепление по фенотипу 1: 2 : 1, то это следствие**

- 1) неполного доминирования 2) полного доминирования
- 3) взаимодействия генов 4) сцепленного наследования

**15. Изменчивость, которая играет решающую роль в эволюции,**

- 1) соотносительная 2) определённая 3) мутационная 4) экологическая

**16. Мутации в клетках живых организмов вызывает**

- 1) ультрафиолетовое излучение 2) избыточное освещение
- 3) инфракрасное излучение 4) видимый свет

**17. Верны ли следующие суждения**

**А.** Гаметы у всех организмов образуются в результате мейоза.

**Б.** В соматических клетках человека все хромосомы парные, поэтому каждый ген представлен двумя аллелями.

- 1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

**18. Вирусы, в отличие от бактерий,**

- 1) имеют клеточную стенку 2) адаптируются к среде
- 3) состоят только из нуклеиновой кислоты и белка 4) размножаются вегетативно
- 5) не имеют собственного обмена веществ 6) ведут только паразитический образ жизни

**19. В процессе сперматогенеза**

- 1) образуются мужские половые клетки 2) образуются женские половые клетки
- 3) уменьшается вдвое число хромосом 4) образуются четыре половые клетки из одной
- 5) образуется одна половая клетка 6) образуются клетки с диплоидным набором хромосом

**20. Цитоплазма выполняет в клетке функции**

- 1) внутренней среды, в которой расположены органоиды 2) синтеза глюкозы

3) взаимосвязи процессов обмена веществ 4) окисления органических веществ до неорганических

5) осуществления связи между органоидами клетки 6) синтеза молекул АТФ

**21. Установите соответствие между характеристикой энергетического обмена и его этапом**

ХАРАКТЕРИСТИКА	ЭТАП ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА
А) происходит в анаэробных условиях	1) гликолиз
Б) происходит в митохондриях	2) кислородное окисление
В) образуется молочная кислота	
Г) образуется пировиноградная кислота	
Д) синтезируется 36 молекул АТФ	

**22. Установите соответствие между строением и функцией вещества и его видом**

СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИЯ	ВИД ВЕЩЕСТВА
А) молекула сильно разветвлена	1) гемоглобин
Б) имеет четвертичную структуру	2) гликоген
В) откладывается в запас в печени	
Г) мономерами являются аминокислоты	
Д) используется для поддержания уровня кислорода	

**23. Укажите правильную последовательность реакций фотосинтеза**

- 1) образование глюкозы
- 2) образование запасного крахмала
- 3) поглощение молекулами хлорофилла фотонов (квантов света)
- 4) соединение  $CO_2$  с рибулозодифосфатом
- 5) образование АТФ и НАДФ\*Н

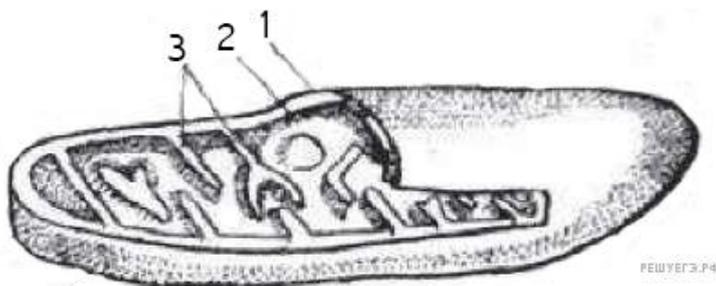
**24. Установите правильную последовательность процессов, происходящих во время митоза.**

Ответ запишите буквами без пробелов.

- А) распад ядерной оболочки
- Б) утолщение и укорочение хромосом
- В) выстраивание хромосом в центральной части клетки
- Г) начало движения хромосом к центру
- Д) расхождение хроматид к полюсам клетки

Е) формирование новых ядерных оболочек

**25. Опишите молекулярное строение наружной плазматической мембраны животных клеток.**



26 .

**Какой органоид изображён на схеме? Какие его части отмечены цифрами 1, 2 и 3? Какой процесс происходит в этом органоиде?**

**27. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они допущены, исправьте их.**

1. Г. Мендель скрещивал две чистые линии растений гороха. 2. Они отличались по двум признакам – жёлтому и зелёному цвету семян. 3. В первом поколении от скрещивания этих линий появились растения дающие только плоды с жёлтыми семенами. 4. Во втором поколении, полученном от скрещивания гибридов первого поколения, появились растения, как с жёлтыми, так и с зелёными семенами. 5. При этом половина гибридов давала жёлтые семена. 6. Окраску семян, проявившуюся в двух поколениях гибридов (жёлтую), назвали рецессивной.

**28. Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 20. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза 1 и в анафазе мейоза 2. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.**

**29. Последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка следующая: ФЕН-ГЛУ-МЕТ. Определите, пользуясь таблицей генетического кода, возможные триплеты ДНК, которые кодируют этот фрагмент белка.**

### Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц

	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

**30. Составьте схему, иллюстрирующую текст, приведённый ниже, показав генотипы и характер наследования дальтонизма.**

Если женщина, страдающая цветовой слепотой, выходит замуж за мужчину с нормальным зрением, то у их детей наблюдается очень своеобразная картина перекрёстного наследования. Все дочери от такого брака получают признак отца, т. е. они имеют нормальное зрение, а все сыновья, получая признак матери, страдают цветовой слепотой (а-дальтонизм, сцепленный с X-хромосомой).

В том же случае, когда наоборот, отец является дальтоником, а мать имеет нормальное зрение, все дети оказываются нормальными. В отдельных браках, где мать и отец обладают нормальным зрением, половина сыновей может оказаться поражёнными цветовой слепотой. В основном наличие цветовой слепоты чаще встречается у мужчин.

**Ответы**

1 вариант

1-3

2-4

3-1

4-2

5-4

6-4

7-4

8-3

9-1

10-4

11-2

12-3

13-1

14-2

15-4

16-1

17-1

18-124

19-136

20-134

21-12212

22-122133

23-365412

24-654213

25-1) Ядро клетки содержит хромосомы, несущие наследственную информацию.

2) Контролирует процессы обмена веществ.

3) Контролирует процессы размножения клетки.

26 -1) Тип и фаза деления: Мейоз — профазы I.

2) Процессы: Конъюгация, кроссинговер, обмен гомологичными участками хромосом. Взаимный обмен участками между гомологичными (попарными) хромосомами.

3) Результат: новая комбинация аллелей генов, следовательно комбинативная изменчивость

27-3. Изменения, связанные с удвоением нуклеотида в гене, относят к генным (а не геномным) мутациям.

5. Если в клетке происходит изменение числа хромосом, то такие мутации называют геномными (а не генными).

6. Есть как полезные, так и вредные или нейтральные мутации

28- Клетки семязачатка содержат диплоидный набор хромосом – 28 (2n2c).

Перед началом мейоза в S-периоде интерфазы — удвоение ДНК: 28 хромосом, 56 ДНК (2n4c).

В анафазе мейоза 1 – к полюсам клетки расходятся хромосомы, состоящие из двух хроматид. Генетический материал клетки будет ( $2n4c = n2c+n2c$ ) — 28 хромосом, 56 ДНК .

В мейоз 2 вступают 2 дочерние клетки с гаплоидным набором хромосом ( $n2c$ ) — 14 хромосом, 28 ДНК .

В анафазе мейоза 2– к полюсам клетки расходятся хроматиды. После расхождения хроматид число хромосом увеличивается в 2 раза (хроматиды становятся самостоятельными хромосомами, но пока они все в одной клетке) – ( $2n2c = nc+nc$ ) – 28 хромосом, 28 ДНК

## 29. ДНК ТАЦ ЦЦТ ЦАЦ ТТГ

1) По принципу комплементарности на основе ДНК находим иРНК; иРНК АУГ ГГА ГУГ ААЦ.

2) По принципу комплементарности на основе иРНК находим тРНК; Антикодоны тРНК УАЦ, ЦЦУ, ЦАЦ, УУГ.

3) С помощью таблицы генетического кода на основе иРНК находим последовательность аминокислот: мет-гли-вал-асн.

## 30. Схема решения задачи включает:

1) В брак вступают голубоглазая женщина-правша, отец которой был левшой, и кареглазый мужчина-правша, мать которого была голубоглазой левшой.

У детей «исчезают» признаки родителей – голубые глаза и леворукость, значит данные признаки рецессивные.

A – карие глаза, a – голубые глаза

B – праворукость, b — леворукость.

Голубоглазая женщина-правша, отец которой был левшой получает гамету b от отца, следовательно её генотип aaBb

Кареглазый мужчина-правша, мать которого была голубоглазой левшой получает гамету ab от матери и его генотип ♂AaBb

2) P ♀aaBbx♂AaBb

G ♀aB ♀ab ♂AB ♂Ab ♂aB ♂ab

F1

AaBB – карие глаза праворукость

2 AaBb – карие глаза праворукость

aaBB – голубые глаза праворукость

2 aaBb – голубые глаза праворукость

Aabb – карие глаза леворукость

aaab – голубые глаза леворукость

Вероятность рождения кареглазого ребенка – левши  $1/8$  (12,5 %)

3) Закон независимого наследования признаков.

2 вариант

1-4

2-3

3-1

4-2

5-3

6-4

7-1

8-1

9-2

10-3

11-2

12-3

13-2

14-1

15-3

16-1

17-4

18-356

19-134

20-135

21-12112

22-21211

23-35412

24-БАГВДЕ

25-1) Плазматическая мембрана образована двумя слоями липидов.

2) Молекулы белков могут пронизывать плазматическую мембрану или располагаться на ее внешней или внутренней поверхности.

3) Снаружи к белкам могут присоединяться углеводы, образуя гликокаликс.

26-1) Митохондрия.

2) 1 — внешняя мембрана, 2 — матрикс митохондрии, 3 — кристы, внутренняя мембрана.

3) Здесь идет энергетический процесс с образованием молекул АТФ.

27- Ошибки допущены в предложениях 2, 5, 6.

1) (2) Растения отличались по одному признаку (цвету).

2) (5) Было 75% гибридов с жёлтыми семенами.

3) (6) Признак жёлтой окраски — доминантный

28- Клетки семязачатка содержат диплоидный набор хромосом – 20 ( $2n2c$ ).

Перед началом мейоза в S-периоде интерфазы — удвоение ДНК: 20 хромосом, 40 ДНК ( $2n4c$ ).

В анафазе мейоза 1 – к полюсам клетки расходятся хромосомы, состоящие из двух хроматид. Генетический материал клетки будет ( $2n4c = n2c+n2c$ ) — 20 хромосом, 40 ДНК .

В мейоз 2 вступают 2 дочерние клетки с гаплоидным набором хромосом ( $n2c$ ) — 10 хромосом, 20 ДНК.

В анафазе мейоза 2– к полюсам клетки расходятся хроматиды. После расхождения хроматид число хромосом увеличивается в 2 раза (хроматиды становятся самостоятельными хромосомами, но пока они все в одной клетке) – ( $2n2c = nc+nc$ ) – 20 хромосом, 20 ДНК

29-1) Аминокислота ФЕН кодируется следующими триплетами иРНК: УУУ или УУЦ, следовательно, на ДНК ее кодируют триплеты ААА или ААГ.

2) Аминокислота ГЛУ кодируется следующими триплетами иРНК: ГАА или ГАГ.

Следовательно, на ДНК ее кодируют триплеты ЦТТ или ЦТЦ.

3) Аминокислота МЕТ кодируется триплетом иРНК АУГ. Следовательно, на ДНК ее кодирует триплет ТАЦ.

30-1)  $P \text{♂}XY \times \text{♀}X^dX^d$

Гаметы  $\text{♂}X$ ,  $\text{♂}Y$  и  $\text{♀}X^d$

F1  $X^dX$ ,  $X^dY$ ,

Девочки носительницы, мальчики дальтоники.

2)  $P \text{♂}X^dY \times \text{♀}XX$

Гаметы  $\text{♂}X^d$ ,  $\text{♂}Y$  и  $\text{♀}X$

F1  $X^dX$ ,  $XY$

Девочки носительницы, мальчики здоровы.

3)  $P \text{♂}XY \times \text{♀}X^dX$

Гаметы  $\text{♂}X$ ,  $\text{♂}Y$ ,  $\text{♀}X^d$  и  $\text{♀}X$

F1  $XX$ ,  $X^dX$ ,  $X^dY$ ,  $XY$

Половина мальчиков и девочек здоровы, половина девочек — носительницы, половина мальчиков — дальтоники.

**1. Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по биологии в 11 классе**

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
<b>1</b>		<b>Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях</b>
	1.1	Применять общенаучные и частные методы научного познания в целях изучения биологических явлений и процессов; владеть методами самостоятельного наблюдения, описания, постановки биологического эксперимента и анализа их результатов; методами исследования биологических систем на биологических моделях для объяснения эволюционного процесса, отношений организмов и сред обитания
	1.2	Использовать биологические модели для выявления направлений эволюции, особенностей адаптации организмов, процесса видообразования; биотических и абиотических воздействий на организмы; описания экологических систем и биосферы
	1.3	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных и практических работ на уроке; правила поведения в природе, в том числе при выполнении проектных и исследовательских работ
<b>2</b>		<b>Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания</b>
	2.1	Объяснять роль эмпирических и теоретических методов научного познания, биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании научного мировоззрения; связь биологических знаний со знаниями в области других естественных наук и ненаучным знанием; достижения в области эволюционного учения,

	происхождении человека, экологии и охраны природы
--	---

2.2	Обосновывать единство живой и неживой природы; родство организмов; взаимосвязь организмов и окружающей среды; эволюцию видов, эволюцию человека, эволюцию биосферы; единство человеческих рас; причины устойчивости и смены экосистем; необходимость сохранения биоразнообразия, последствия антропогенного воздействия в биосфере
2.3	Характеризовать частнонаучные методы: палеонтологические, эмбриологические, биогеографические, сравнительноморфологические, молекулярно-биохимические, генетические, антропологические (антропометрические, археологические, этнографические, этологические); гипотезы происхождения жизни и человека; этапы развития жизни и основные стадии антропогенеза, движущие силы биологической эволюции; формы естественного отбора; приспособленность и её относительность, вид и видообразование; макроэволюцию и её общие закономерности; эволюцию современного человека; среды обитания, экологические факторы, экосистемы и их особенности, биосферу как глобальную экосистему
2.4	Называть и аргументировать основные положения теории эволюции Ч. Дарвина, синтетической теории эволюции, закона генетического равновесия в идеальной популяции, теории антропогенеза; учения о путях и направлениях эволюции, учения о биосфере (В.И. Вернадского); правила экологической пирамиды
2.5	Сравнивать эволюционную теорию Ж.Б. Ламарка и теорию происхождения видов Ч. Дарвина; теорию эволюции Ч. Дарвина и синтетическую теорию эволюции; формы борьбы за существование; формы естественного отбора; направления эволюции; способы видообразования; макро- и микроэволюцию; этапы эволюции человека; человеческие расы; среды обитания; биотические взаимодействия; естественные экосистемы (биогеоценозы) и агроценозы
2.6	Выявлять причинно-следственные связи между движущими силами эволюции; путями, направлениями эволюции, ароморфозами и идиоадаптациями у растений и животных; движущими силами антропогенеза; абиотическими и биотическими компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов; антропогенными воздействиями и сменой экосистем

	2.7	Различать и описывать по внешнему виду (изображению), схемам и описаниям: приспособления организмов к среде обитания; процессы видообразования; ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных; экосистемы и их абиотические и биотические компоненты; взаимосвязи организмов в экосистеме; сукцессии; последствия антропогенных воздействий на экосистемы; биосферу
	2.8	Решать биологические задачи; составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (пищевые цепи)
	2.9	Классифицировать представителей разных царств живой природы, используя систематические таксоны
<b>3</b>	<b>Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников</b>	
	3.1	Пользоваться современной биологической терминологией и символикой для объяснения биологических явлений и процессов
	3.2	Показывать на конкретных примерах связь биологических знаний со знаниями в области физики, химии, математики, географии, информатики, обществознания; роль биологических знаний для медицины, ветеринарии, сельского хозяйства, биотехнологии, экологии, охраны окружающей среды
	3.3	Использовать при выполнении учебных проектов, исследований в области биологии и экологии научно-популярную литературу по биологии, справочные материалы, энциклопедии, ресурсы сети Интернет
<b>4</b>	<b>Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности</b>	
	4.1	Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач
<b>5</b>	<b>Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства</b>	
	5.1	Владеть приёмами смыслового чтения и работы с текстом естественнонаучного биологического содержания, преобразования информации из одной знаковой системы в другую, понимать лексические средства научного стиля
	5.2	Создавать собственные письменные (доклады, рефераты, аннотации, рецензии, презентации) и устные сообщения, обобщая информацию из 5–6 источников, грамотно использовать понятийный аппарат раздела, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории

	5.3	Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных в развитие знаний в области теории эволюции, палеонтологии, биогеографии, сравнительной анатомии, антропологии, экологии, охраны природы
	5.4	Оценивать социально-этические и правовые проблемы в области экологии и охраны природы. Принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей
<b>6</b>	<b>Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты</b>	
	6.1	Планировать совместную деятельность при работе в группе, отслеживать её выполнение и корректировать план своих действий и действий членов группы, адекватно оценивать собственный вклад и вклад других в деятельность группы

## 2. Перечень проверяемых элементов содержания по биологии в 11 классе

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
<b>1</b>	<b>История эволюционного учения</b>	
	1.1	Первые эволюционные концепции. Трансформизм и идея исторического развития живой природы. Градуалистическая эволюционная концепция Ж.Б. Ламарка. Движущие силы эволюции. Значение трудов Ж.Б. Ламарка для биологии. Креационизм и трансформизм. Систематика К. Линнея и её значение для формирования идеи эволюции
	1.2	Предпосылки возникновения дарвинизма. Эволюция культурных форм организмов. Роль искусственного отбора. Эволюция видов в природе. Интенсивность размножения организмов. Борьба за существование. Естественный отбор. Приспособления – результат естественного отбора. Дивергенция признаков и видообразование. Основные положения синтетической теории эволюции (СТЭ). Роль эволюционной теории в формировании научной картины мира
<b>2</b>	<b>Микроэволюция</b>	

2.1	Микроэволюция и макроэволюция как этапы эволюционного процесса. Генетические основы эволюции. Мутации и комбинации как элементарный эволюционный материал. Популяция как элементарная единица эволюции. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Идеальная популяция и закон генетического равновесия
2.2	Движущие силы (факторы) эволюции. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Популяционные волны и дрейф генов. Миграция. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная). Формы биологической изоляции: экологическая, морфофункциональная, поведенческая, генетическая. Эффект основателя
2.3	Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Предпосылки естественного отбора. Борьба за существование как механизм действия естественного отбора в популяциях. Формы борьбы за существование: прямая (межвидовая, с неживой природой), косвенная (межвидовая, внутривидовая). Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, разрывающий (дизруптивный). Творческая роль естественного отбора. Соотбор
2.4	Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособленности у организмов. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительная целесообразность приспособлений
2.5	Вид и его критерии (признаки). Определение вида. Виды монотипические и политипические. Структура вида в природе: подвиды, экотипы, популяции
2.6	Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: географическое, экологическое, полиплоидизация, гибридизация. Случаи «взрывного» видообразования и его причины
<b>3</b>	<b>Макроэволюция</b>
3.1	Макроэволюция, или филогенез, как процесс исторического развития органического мира и отдельных систематических групп организмов. Палеонтологические и биогеографические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты
3.2	Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Закон зародышевого сходства. Биогенетический закон. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-биохимические, генетические и математические методы изучения эволюции. Биохимическая гомология. Исследование хромосомных наборов близкородственных организмов

3.3	Направления и пути эволюции. Биологический прогресс и биологический регресс. Пути достижения биологического прогресса в эволюции: ароморфоз, идиоадаптация и общая дегенерация. Соотношение и чередование направлений эволюции. Формы направленной эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Сходство и различие форм направленной эволюции
3.4	Общие закономерности (правила) эволюции. Прогрессивная направленность эволюции. Необратимость эволюции. Происхождение от неспециализированных предков. Прогрессирующая специализация. Адаптивная радиация. Чередование главных направлений эволюции. Неравномерность эволюции. Ускорение темпов эволюции. Неограниченность эволюции
<b>4</b>	<b>Возникновение и развитие жизни на Земле</b>
4.1	Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле: креационизм, самопроизвольное (спонтанное) зарождение, стационарное состояние, панспермия, биопоз. Гипотеза самозарождения жизни и её опровержение
4.2	Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Образование полимеров из мономеров. Коацервация и коацерватные капли. Микросферы. Протеиноиды. Рибозимы. РНК-мир и рибозимы. Формирование мембран и возникновение пробионтов
4.3	Начало органической эволюции. Появление первых клеток. Эволюция метаболизма. Эволюция первых клеток. Прокариоты и эукариоты. Прогенот – общий предок прокариот и эукариот. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных царств эукариот. Эволюционное происхождение вирусов
4.4	Основные этапы эволюции растительного мира. Ароморфозы и идиоадаптации. Жизнь в воде. Первые растения – водоросли. Выход растений на сушу. Первые споровые растения. Освоение и завоевание суши папоротникообразными. Усложнение размножения. Семенные растения. Основные черты эволюции растительного мира
4.5	Основные этапы эволюции животного мира. Ароморфозы и идиоадаптации. Первые животные – простейшие. Специализация и полимеризация органелл. Дифференциация клеток. Первые многоклеточные животные – пластинчатые. Двухслойные животные – кишечнополостные. Первые трехслойные животные – плоские черви. Первый выход и завоевание животными суши. Членистоногие. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Рыбы. Второй выход животных на сушу. Земноводные. Завоевание позвоночными животными суши. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие. Основные черты эволюции животного мира

4.6	История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи. Проблема датировки. Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. Вымирание видов и его причины
4.7	Современная система органического мира. Кладистика. Основные систематические группы организмов. Принципы классификации организмов. Систематика. Царства: Дробянки, Растения, Животные, Грибы. Современные представления о простейших как отдельном царстве. Подцарства: Архебактерии, Эубактерии, Оксифотобактерии, Багрянки, Настоящие водоросли, Высшие растения, Простейшие, Многоклеточные. Современное состояние изучения видов. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле

<b>5</b>	<b>Происхождение человека – антропогенез</b>
5.1	Антропология – наука о человеке. Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии. Научные теории: антропогенная гипотеза Ж.Б. Ламарка, симиальная теория Ч. Дарвина, трудовая теория Ф. Энгельса
5.2	Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительноморфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы. Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе
5.3	Основные стадии антропогенеза. Дриопитеки – предки человека и человекообразных обезьян. Протоантроп – предшественник человека. Архантроп – древнейший человек. Палеоантроп – древний человек. Неоантроп – человек современного типа. Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя»
5.4	Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и место возникновения человеческих рас. Время и пути расселения человека по планете. Причины и механизмы расогенеза. Единство человеческих рас. Метисация. Критика социального дарвинизма и расизма. Научная несостоятельность расовой антропологии и расовой гигиены. Приспособленность человека к разным условиям среды. Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека
<b>6</b>	<b>Экология – наука о надорганизменных системах. Организмы и среда обитания</b>

6.1	Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками. Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Методы сбора образцов. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный
6.2	Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах. Экологические факторы и закономерности их действия. Действие экологических факторов как раздражителей, ограничителей, модификаторов, сигналов. Биологический оптимум и ограничивающий фактор. Правила минимума и максимума. Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные
6.3	Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм. Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы. Температурные приспособления организмов. Правила Аллена и Бергмана. Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима. Газовый и ионный состав среды. Почва и рельеф. Погодные и климатические факторы. Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни
6.4	Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме организма. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробиионты. Особенности строения и образа жизни
6.5	Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, комменсализм, аменсализм, нейтрализм. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания и в сообществах. Принцип конкурентного исключения как одно из экологических правил существования организмов в среде обитания
<b>7</b>	<b>Экологическая характеристика вида и популяции</b>

7.1	Экологическая ниша вида. Местообитание. Понятие об экологической нише вида. Многомерная модель экологической ниши. Размеры экологической ниши. Смена экологической ниши. Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Основные показатели популяции. Биотический потенциал популяции. Кривые роста численности популяции
7.2	Экологическая структура популяции. Пространственная структура и размещение особей в популяции. Возрастная структура и возрастные пирамиды популяции. Половая структура популяции. Этологическая (поведенческая) структура популяции. Динамика популяции и её регуляция. Типы динамики популяций. Оценка численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций. Факторы смертности и ёмкость среды
<b>8</b>	<b>Сообщества и экологические системы</b>
8.1	Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе. Свойства биогеоценозов: самовоспроизводство, устойчивость, саморегуляция, саморазвитие. Циклические изменения в биогеоценозах. Поступательные изменения сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные сукцессии. Климаксное сообщество. Биоразнообразие – основа устойчивости сообществ
8.2	Экосистема. Структурные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Правило пирамиды энергии. Природные экосистемы. Экосистема озера. Экосистема смешанного леса. Структурные компоненты и трофическая сеть экосистем
8.3	Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Отличия агроэкосистем от биогеоценозов. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем
<b>9</b>	<b>Биосфера – глобальная экосистема</b>
9.1	Биосфера – живая оболочка Земли. Развитие представлений о биосфере в трудах В.И. Вернадского. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции
9.2	Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы. Ритмичность явлений в биосфере
9.3	Зональность биосферы. Понятие о биоме. Основные биомы суши: полярные области и тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, кустарники, пустыни, влажные тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши. Полярная асимметрия биосферы

## Контрольная работа по теме: «Макроэволюция и ее результаты»

### 1 задание-тест

1. Наука изучающая ископаемые останки .....
2. Приобретение сходных признаков у различных неродственных групп .....
3. Ученый занимающийся исследованием непарнокопытных животных .....
4. Биологический закон установили .....
5. Аналогичные органы это .....
6. Дегенерация – это .....
7. Ароморфоз – это.....
8. Конвергенция – это.....

### 2 задание – укажи направление эволюции над каждой цифрой.

1. Возникновение хлорофилла
2. Разделение растения на стебель, лист и корень.
3. Возникновение полового процесса.
4. Появление лазающего стебля у винограда.
5. Появление зацепок на плодах лопуха.
6. Появление плода у покрытосеменных.
7. Утрата корней, хлорофилла, листьев у повилики.
8. Появление крылышек на плодах клена.

### 3 задание – соотнеси буква+цифра.

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Рука шимпанзе.            | 10. Передние конечности кошки |
| 2. Хобот слона               | 11. Крыло птицы               |
| 3. Крыло летучей мыши        | 12. Пятак свиньи              |
| 4. Клешня рака               | 13. Легкие лягушки            |
| 5. Трахея плавунца           | 14. Жабры беззубки            |
| 6. Чешуйки на коже ящерицы   | 15. перья на теле птицы       |
| 7. Иголочки ехидны           | 16. щупальца гидры            |
| 8. Волоски на теле тарантула | 17. ласты кита                |
| 9. Чешуйки на ногах курицы   | 18 панцирь черепахи           |

- А. Какие органы являются гомологами руки человека
- Б. Какие органы гомологи легких кошки.
- В. Какие из органов аналоги волос кошки
- Г. Какие из органов гомологи панциря речного рака.

## Контрольная работа по теме: «Макроэволюция и ее результаты»

### 2 вариант

#### 1 задание-тест

1. Одна функция но разное строение это органы .....
2. Дивергенция – это ...
3. Параллелизм – это .....
4. Идиоадаптация – это .....
5. Установил закон зародошевого сходства.....
6. Макроэволюция – это
7. Ковалевский изучал .....
8. Филогенез – это .....

#### 2 задание – укажи направление эволюции над каждой цифрой.

1. Возникновение фотосинтеза.
2. Возникновение ползучего стебля у земляники.
3. Появление проводящей ткани.
4. Появление полового процесса.
5. Утрата листьев и превращение их в колючки.
6. Появление семян у голосеменных.
7. Появление сочной мякоти в плодах рябины и малины.
8. Утрата тычинок и пестика в краевых цветках соцветия подсолнечника.

#### 3 задание – соотнеси буква+цифра.

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Рука шимпанзе.            | 10. Передние конечности кошки |
| 2. Хобот слона               | 11. Крыло птицы               |
| 3. Крыло летучей мыши        | 12. Пятак свиньи              |
| 4. Клешня рака               | 13. Легкие лягушки            |
| 5. Трахея плавунца           | 14. Жабры беззубки            |
| 6. Чешуйки на коже ящерицы   | 15. перья на теле птицы       |
| 7. Иголки ехидны             | 16. щупальца гидры            |
| 8. Волоски на теле тарантула | 17. ласты кита                |
| 9. Чешуйки на ногах курицы   | 18 панцирь черепахи           |

А. Какие из органов являются аналогами руки человека.

Б. Какие из органов являются аналогами легких кошки.

В. Какие из органов гомологи волос кошки

Г. Какие из органов являются гомолагами губы и носа кошки.

Ответы

1 вариант

1. Палеонтология
2. Параллелизм
3. Ковалевский
4. Геккель и Мюллер
5. Одна ф-я, разное строение
6. Упрощение
7. Усложнение
8. Сходные признаки у неродственных групп

Ответы

2 вариант

1. Аналогии
2. Расхождение признаков внутри вида
3. Одновременно одни органы
4. Приспособление
5. Бер
6. Надвидовые таксоны
7. Филогенез лошади
8. Историческое развитие организма

**Контрольная работа по теме: «Происхождение и развитие жизни на Земле»**

**ВАРИАНТ 1**

**Часть 1**

**Выберите один правильный ответ из нескольких предложенных**

**1. Геологическая история Земли началась:**

- 1) более 6 млрд. лет назад
- 2) 6 млрд. лет назад
- 3) 3,5 млрд. лет назад

**2. Первые неорганические соединения возникли:**

- 1) в недрах Земли
- 2) в первичном океане

3) первичной атмосфере

**3. Условием возникновения первичного океана было:**

- 1) охлаждение атмосферы
- 2) опускание суши
- 3) появление подземных источников

**4. Первые органические вещества, которые возникли в океане:**

- 1) белки
- 2) жиры
- 3) углеводы
- 4) нуклеиновые кислоты

**5. Коацерваты обладали свойствами:**

- 1) рост
- 2) обмен веществ
- 3) размножение

**6. Пробионту присущи свойства:**

- 1) обмен веществ
- 2) рост
- 3) размножение

**7. Способ питания первых живых организмов:**

- 1) автотрофный
- 2) гетеротрофный

**Часть 2**

**1. Установите соответствие между терминами и их характеристиками. Для этого к каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Запишите цифры выбранных ответов.**

<i>Установите соответствие между терминами и их характеристиками. Для этого к каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Запишите цифры выбранных ответов.</i> Термин	Характеристика
--	----------------

<p>А) живое вещество</p> <p>Б) структура открытой системы</p> <p>В) живой организм</p> <p>Г) биосфера</p>	<p>1) открытая система, способная на основе полученной извне энергии поддерживать и самовоспроизводить свою специфическую структуру</p> <p>2) глобальная экосистема, форма существования жизни на Земле</p> <p>3) наиболее устойчивые связи и отношения между элементами системы и их расположение в пространстве</p> <p>4) возможность существования молекул в виде двух структурных форм, являющихся зеркальным отображением друг друга</p> <p>5) совокупность организмов, сведённых к их весу, химическому составу и энергии</p>
---	---

**2. Выберите из предложенных терминов лишний и обоснуйте свой выбор: возникновение промышленного производства, индустриальный период, аграрный период, загрязнение океанов.**

Лишним является термин ... .

Его можно считать лишним, потому что....

**3. Установите соответствие между изображениями ископаемых представителей, которые существовали в позднем палеозое, и группами растений, к которым они относятся. Для этого к каждому элементу, обозначенному буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой. Запишите цифры выбранных ответов.**

1) Папоротники 2) Плауны 3) Хвощи 4) Голосеменные



А



Б



В



Г

### Часть 3.

**1. Внимательно прочитайте текст и ответьте на вопросы.**

Сегодня это животное встречается только на небольших безлюдных островах Новой Зеландии. Раньше оно было распространено по всей территории Новой Зеландии, однако было уничтожено собаками и свиньями. Внешне животное напоминает большую ящерицу оливкового цвета с мелкими жёлтыми пятнами, с гребнем из мягких шипов, который тянется вдоль тела до хвоста. Однако в отличие от ящериц у этого животного отсутствуют барабанные перепонки и среднее ухо, позвонки примитивные, имеется третий теменной глаз. Живут животные в норах, едят насекомых, червей, моллюсков. Самое холодостойкое животное в своём классе.

О каком животном идёт речь? Его систематическое положение. Какую научную ценность представляет открытие этого животного в современной фауне?

**Контрольная работа по теме: «Происхождение и развитие жизни на Земле»**

**Вариант2**

**Часть 1**

**Выберите один правильный ответ из нескольких предложенных.**

**1. В каком периоде появились крокодилы?**

- 1) в пермском
- 2) триасовом
- 3) юрском
- 4) меловом

**2. Результатом выброса в атмосферу автомобильных выхлопов являются**

- 1) кислотные дожди
- 2) нейтральные дожди
- 3) щелочные дожди
- 4) загрязнение атмосферы тяжёлыми металлами

**3. Условием возникновения первичного океана было:**

- 1) охлаждение атмосферы
- 2) опускание суши
- 3) появление подземных источников

**4. Первые органические вещества, которые возникли в океане:**

- 1) белки
- 2) жиры
- 3) углеводы
- 4) нуклеиновые кислоты

**5. Коацерваты обладали свойствами:**

- 1) рост
- 2) обмен веществ
- 3) размножение

**6. Пробионту присущи свойства:**

- 1) обмен веществ
- 2) рост

3) размножение

**7. От какой группы произошли древние земноводные?**

1) панцирные рыбы

2) кистепёрые рыбы

3) хрящевые рыбы

4) рептилии

**8. Новый способ питания, появившийся у прокариот:**

А) автотрофный

Б) гетеротрофный

**9. Органические вещества, возникшие с появлением фотосинтезирующих растений:**

1) белки 3) углеводы

2) жиры 4) нуклеиновые кислоты

**10. Представителем ископаемых птиц является**

1) ихтиорнис

3) ихтиостега

2) мезозавр

4) индрикотерий

**Часть 2.**

**1. Установите соответствие между терминами и их характеристиками. Для этого к каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Запишите цифры выбранных ответов.**

Термин	Характеристика
А) абиогенез	1) сгустки, образующиеся в коллоидных растворах высокомолекулярных соединений
Б) биогенез	2) теория происхождения живой материи от неживой
В) коацерватные капли	3) предшественники первых клеток
Г) пробионты	4) теория происхождения живой материи только от другой живой материи
	5) эволюционная теория, которую выдвинул Л. Берг

1. Выберите из предложенных терминов лишний и обоснуйте свой выбор: биогенный период, аграрный период, изготовление первых каменных орудий, вымирание мегафауны.

Лишним является термин ...

Его можно считать лишним, потому что....

3. Установите соответствие между изображениями ископаемых животных мезозоя и группами животных, представителями которых они являются. Для этого к каждому элементу, обозначенному буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой. Запишите цифры выбранных ответов.



А



Б



В



Г

- 1) динозавры 2) птицы 3) ихтиозавры 4) птерозавры

### Часть 3

1. Внимательно прочитайте текст и ответьте на вопросы.

В древние времена в морях было много этих животных. Внешне они напоминали гигантских мокриц, покрытых сверху щитом, состоящим из трёх частей. Палеонтологи описали около 10 тыс. их видов. Вымерли 190 млн. лет назад, сейчас имеют практическое значение. Геологи находят их отпечатки в осадочных породах и по ним определяют возраст породы, потому что каждому геологическому веку соответствуют свои виды этих животных.

О каких животных идёт речь? Их систематическое положение. Когда появились первые представители этой группы животных и когда они достигли своего расцвета? Когда вымерли?

## Критерии оценивания

Все задания разделены по уровням сложности.

Часть 1 (1 по 10) - задания базового уровня. К каждому заданию приводятся варианты ответов, из которых только один верный. За верное выполнение каждого такого задания выставляется по 1 баллу.

Задания части 2 и 3. Задания повышенного уровня направлены на проверку освоения учащимися более сложного содержания.

За правильное выполнение задания 1 части 2: 1 – 2 балла, 2 – 1 балл, 3 - 2 балла.

За правильный ответ задания части 3 3 балла.

Максимальное количество баллов за работу – 18.

Оценка «3»	Оценка «4»	Оценка «5»
от 6 до 11 баллов	от 12 до 15 баллов	от 16 до 18 баллов

### Контрольная работа по теме: «Организмы и среда обитания»

#### Вариант 1.

#### Задание №1.

Выберите одно правильное утверждение из четырех предложенных

- 1. Область биологической науки, предметом изучения которой являются сложившиеся взаимоотношения организмов между собой и средой обитания.**
  - 1) палеонтология,
  - 2) антропология,
  - 3) экология,
  - 4) эволюционная теория.
- 2. Главный регулирующий фактор сезонных (годовых) ритмов:**
  - 1) изменение продолжительности дня в течение года,
  - 2) изменение температуры окружающей среды в течение года,
  - 3) изменение влажности воздуха,
  - 4) изменение числа солнечных дней в году.
- 3. Биологические ритмы, характерные для организмов, заселяющих прибрежные зоны:**
  - 1) суточные,
  - 2) лунно – месячные,
  - 3) космические,

- 4) годовичные.
- 4. Пшеничное поле, ботанический сад, зоопарк – примеры:**
  - 1) биоценозов,
  - 2) биогеоценозов,
  - 3) агроценозов,
  - 4) биомов.
- 5. Форма, в которой сера может усваиваться растениями:**
  - 1) сульфидами,
  - 2) сульфатами,
  - 3) сульфитами,
  - 4) сероводород.
- 6. Вещество, образовавшееся в результате совместной деятельности живых организмов и факторов неживой природы:**
  - 1) биомасса,
  - 2) биокосное вещество,
  - 3) биогенное вещество,
  - 4) косное вещество.
- 7. Правильно составленная детритная цепь питания:**
  - 1) трухлявый пень – опенок – мышшь – змея – ястреб,
  - 2) мышшь – трухлявый пень – опенок – змея – ястреб,
  - 3) ястреб – змея – мышшь – трухлявый пень – опенок,
  - 4) опенок – трухлявый пень – мышшь – змея – ястреб.
- 8. Совокупность различных групп живых организмов в среде их обитания в определенной климатогеографической зоне:**
  - 1) биотоп,
  - 2) биоценоз,
  - 3) биогеоценоз,
  - 4) биом.
- 9. Графическое изображение соотношения между продуцентами, консументами и редуцентами в биоценозе, выраженное в единицах массы, численности особей или энергии:**
  - 1) цепь питания,
  - 2) сеть питания,
  - 3) экологическая пирамида,
  - 4) экологическая колонна.
- 10. Система научно обоснованных методов использования природных ресурсов:**
  - 1) природопользование,
  - 2) охрана природы,
  - 3) бионика,
  - 4) экология.
- 11. Экологический фактор, значение которого в данный момент времени выходит за пределами выносливости:**
  - 1) ограничивающий,
  - 2) активизирующий,
  - 3) абиотический,
  - 4) антропогенный.
- 12. Наиболее мелкой экологической единицей из перечисленных является:**
  - 1) биоценоз,
  - 2) биогеоценоз,
  - 3) вид,
  - 4) популяция.

- 13. Для эволюционно зрелых паразитов характерно:**
- 1) состояние равновесия в отношениях паразита и хозяина,
  - 2) сдвиг равновесия в пользу хозяина и как результат гибель паразита,
  - 3) сдвиг равновесия в пользу паразита и как результат гибель хозяина,
  - 4) невозможность совместного существования.
- 14. Эффективное использование энергии солнечного света лесными растениями достигается благодаря:**
- 1) благодаря числу устьиц в кожице листьев,
  - 2) наличию волосков на поверхности листьев,
  - 3) многоярусному расположению растений,
  - 4) зацветанию растений до формирования листьев.
- 15. Причина резкого увеличения популяции кроликов в Австралии:**
- 1) искусственный отбор кроликов человеком,
  - 2) благоприятное изменение климатических условий,
  - 3) обилие пищи,
  - 4) отсутствие врагов.
- 16. Относительно независимые совокупности популяций, имеющие морфологические различия и занимающие определенные области в пределах ареала вида:**
- 1) колонии,
  - 2) стада,
  - 3) подвиды,
  - 4) множества.
- 17. Все пищевые взаимоотношения между организмами в экологических системах:**
- 1) цепь питания,
  - 2) сеть питания,
  - 3) экологическая пирамида,
  - 4) экологическая колонна.
- 18. Свойство саморегуляции биосферы возможно благодаря:**
- 1) накоплению энергии,
  - 2) круговороту веществ,
  - 3) разложению органических остатков,
  - 4) фотосинтезу.
- 19. Биосинтез белка в живых организмах – это часть круговорота:**
- 1) азота,
  - 2) фосфора,
  - 3) калия,
  - 4) магния.
- 20. Опад листьев является частью:**
- 1) круговорота азота,
  - 2) круговорота углерода,
  - 3) круговорота фосфора,
  - 4) всех
- 21. Основную биомассу океана составляет:**
- 1) планктон – организмы, переносимые течением,
  - 2) нектон – активно передвигающийся организмы,
  - 3) нейстон – организмы, обитающие на границе атмосферы и океана,
  - 4) бентос – придонные организмы.

**Контрольная работа по теме: «Организмы и среда обитания»**

## Вариант 2

Выберите одно правильное утверждение из четырех предложенных.

**1. Элементарной структурной единицей биосферы является:**

- 1) биоценоз,
- 2) биогеоценоз,
- 3) популяция,
- 4) живое вещество,

**2. Под экологическим мышлением понимают:**

- 1) знания правил поведения в живой природе,
- 2) анализ принимаемых решений с точки зрения экономической выгоды,
- 3) анализ принимаемых решений с точки зрения воздействия на среду обитания,
- 4) чувство ответственности за состояния природных систем.

**3. Экологическими факторами следует считать.**

- 1) факторы, вызывающие изменения в генотипе живых организмов,
- 2) факторы, вызывающие приспособления организмов к изменяющейся,
- 3) любые факторы, действующие на организм,
- 4) элементы среды, позволяющие организму выжить в борьбе за существование.

**4. Температура воздуха, влажность воздуха, солнечный свет являются:**

- 1) абиотическими климатическими факторами,
- 2) абиотическими факторами рельефа,
- 3) биотическими факторами,
- 4) антропогенными факторами.

**5. Яблоневый сад, оранжерея, городской парк – примеры:**

- 1) биоценозов,
- 2) биогеоценозов,
- 3) агроценозов,
- 4) биомов.

**6. Основной источник атмосферного кислорода:**

- 1) клубеньковые бактерии,
- 2) зеленые растения,
- 3) грибы – сапрофиты,
- 4) нитрифицирующие бактерии.

**7. Организмы, использующие для биосинтеза энергию химических связей органических соединений:**

- 1) хемосинтетики,
- 2) фотосинтетики,
- 3) гетеротрофы,
- 4) автотрофы.

**8. Взаимодействие, выгодное одному виду и невыгодное другому, называется:**

- 1) паразитизм,
- 2) нахлебничество,
- 3) симбиоз,

4) конкуренция.

**9. Совокупность условий среды обитания организмов в экосистеме:**

- 1) биоценоз,
- 2) биогеоценоз,
- 3) биотоп,
- 4) рельеф.

**10. К консументам второго порядка относится:**

- 1) хомяк,
- 2) ящерица,
- 3) кузнечик,
- 4) полевка.

**11. Перенос вещества и энергии от одного вида организма к другому называют:**

- 1) пирамидой чисел,
- 2) цепью питания,
- 3) пирамидой энергии,
- 4) экологической пирамидой.

**12. Наиболее крупной экологической единицей из перечисленных является:**

- 1) вид,
- 2) популяцию,
- 3) биоценоз,
- 4) биогеоценоз.

**13. Первоначальный источник энергии в экосистеме луга:**

- 1) минеральные вещества,
- 2) перегной,
- 3) солнечный свет,
- 4) почвенные бактерии.

**14. Косное вещество биосферы:**

- 1) совокупность всех живых организмов,
- 2) вещество, созданное одновременно живыми организмами и процессами неживой природы,
- 3) образуется без участия живых организмов,
- 4) органоминеральные продукты.

**15. К живому веществу биосферы можно отнести:**

- 1) почвенный покров,
- 2) залежи торфа на болотах,
- 3) луговая растительность,
- 4) выброшенную во время извержения породу.

**16. Какой системой является биосфера:**

- 1) изолированной,
- 2) замкнутой,
- 3) открытой,
- 4) закрытой.

**17. Концентрированной функцией живого вещества называют способность организмов:**

- 1) накапливать в своем теле химические элементы,
- 2) поглощать и выделять,
- 3) окислять углеводы до углекислого газа,
- 4) записать энергию в процессе фотосинтеза.

**18. Соединение азота проникают в растение через**

- 1) листья,
- 2) корни,
- 3) стебли,
- 4) побеги.

**19. Осадочные породы образуются в результате накопления остатков:**

- 1) простейших,
- 2) лишайников,
- 3) бактерий,
- 4) растений.

**20. Наименьшая плотность живого вещества наблюдается:**

- 1) на поверхности суши,
- 2) на поверхности океана,
- 3) в придонном слое океана,
- 4) в глубоких слоях суши.

**21. Основу биомассы почвы составляют:**

- 1) организмы - редуценты,
- 2) органические вещества перегноя,
- 3) организмы – консументы,
- 4) корни растений.

**Ответы**

**Задание № 1**

**Выберите одно правильное утверждение из четырех предложенных.**

**Вариант № 1.**

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

**Вариант № 2.**

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

**Контрольная работа по теме: «Экология видов и популяций»**

**Выберите один правильный ответ**

**1. Подавляющее большинство видов живых организмов состоит из отдельных:**

- а) популяций +

- б) совокупностей
- в) общностей

**2. Совокупность особей, сходных по строению, имеющих общее происхождение, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодовитое потомство, относительно изолированная от других таких же совокупностей, называются:**

- а) видом
- б) популяцией +
- в) классом

**3. В природных условиях популяции одного вида не смешиваются друг с другом. Этому препятствуют:**

- а) морфологические отличия
- б) разные сроки размножения
- в) географические преграды +

**4. Различают такую структуру популяции:**

- а) половую +
- б) основную
- в) бесполовую

**5. Различают такую структуру популяции:**

- а) старшую
- б) младшую
- в) возрастную +

**6. Различают такую структуру популяции:**

- а) основную
- б) генетическую +
- в) специфическую

**7. Элементарной эволюционной единицей является:**

- а) вид
- б) класс
- в) популяция +

**8. Пеночки – теньковки и пеночки – веснички, обитающие в одном лесу, составляют:**

- а) две популяции двух видов +
- б) одну популяцию одного вида
- в) две популяции одного вида

**9. Эволюционное значение популяций:**

- а) сохраняют генетическое постоянство вида
- б) способны принимать исключительно полезные мутации
- в) дают начало новым видам +

**10. Признак популяции:**

- а) однородность размеров особей
- б) относительно стабильное генетическое постоянство +
- в) преимущественно состоят из особей разных видов

**11. Таксономическая единица ниже популяции:**

- а) особь +
- б) биоценоз
- в) вид

**12. Укажите тип адаптации, когда один из предковых органов теряет свою функцию:**

- а) абиотизация
- б) редуция +
- в) деградация

**13. Старые особи составляют большую долю в популяциях:**

- а) со сниженной численностью +

- б) быстро растущих
- в) находящихся в стабильном состоянии

**14. Если скорость роста популяции  $N$  равна нулю, наблюдается одна из следующих возможностей:**

- а) популяция уменьшается вследствие накопления мутаций
- б) популяция увеличивается и ожидается сильная конкуренция за пищу и территорию
- в) популяция достигает максимальных размеров +

**15. Число особей вида на единицу площади или на единицу объема жизненного пространства показывает:**

- а) плотность популяции +
- б) обилие популяции
- в) видовое разнообразие

**16. Общее число особей популяции, или общая масса особей на определенной территории:**

- а) индекс популяции
- б) обилие популяции +
- в) плотность популяции

**17. Соотношение особей популяции по возрастному состоянию называют:**

- а) физиологической плодовитостью
- б) экологической рождаемостью
- в) возрастным спектром популяции +

**18. Наиболее устойчивыми являются популяции, состоящие из:**

- а) двух генераций
- б) нескольких генераций и потомков каждой из них +
- в) трех генераций

**19. Популяцию характеризуют следующее свойство:**

- а) среда обитания
- б) площадь территории
- в) рождаемость +

**20. Популяцию характеризуют следующее свойство:**

- а) площадь территории
- б) смертность +
- в) условия жизни

**21. Знания демографических показателей популяции имеет важное практическое значение:**

- а) в охотничьих хозяйствах +
- б) в рыболовстве
- в) для медико-санитарной службы

**22. Возрастная структура популяции:**

- а) определяется внешними условиями
- б) зависит от интенсивности смертности и от величины рождаемости +
- в) не зависит от жизненного цикла вида

**23. Заяц-беляк и заяц-русак, обитающие в одном лесу, составляют:**

- а) две популяции одного вида
- б) одну популяцию одного вида
- в) две популяции двух видов +

**24. Как называют тип распределения, характеризующееся образованием группировок особей, между которыми остаются достаточно пустые участки территории:**

- а) равномерный

- б) агрегированный +
- в) диффузный

**25. Как называют групповые поселения оседлых животных:**

- а) стада
- б) стаи
- в) колонии +

**26. Оптимизация физиологических процессов, что приводит к повышению жизнеспособности при совместном существовании, получила название:**

- а) эффект стада
- б) эффект группы +
- в) эффект вида

**27. Что такое половая структура популяции:**

- а) количественное соотношение самок и самцов в популяции +
- б) количественное соотношение самцов в популяции
- в) количественное соотношение самок в популяции

**28. Что такое Возрастная структура популяции:**

- а) распределение особей популяции по возрасту и иерархией
- б) распределение особей популяции по возрасту и их статью
- в) распределение особей популяции по возрасту +

**29. Что такое пространственная структура популяции:**

- а) пространственное расположение организмов популяции +
- б) пространственное расположения некоторых организмов популяции
- в) пространственное расположение всех организмов

**30. Что такое смертность:**

- а) количество особей, которые должны были погибнуть
- б) количество особей, погибших за единицу времени +
- в) количество особей, погибших годом ранее

### Ответы

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

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
б	в	б	в	б	а	б	в	б	в	б	а	в	а	б

### Контрольная работа по теме: «Экология сообществ. Экологические системы»

Вариант 1.  
Часть А

Эта часть состоит из 20 заданий. (А 1 – А 20). К каждому заданию даны 4 варианты ответов, из которых только один верный.

**А 1. Закономерности возникновения приспособлений к среде обитания изучает наука**

- 1) систематика
- 2) зоология
- 3) ботаника

4) экология

**А 2. Все компоненты природной среды, влияющие на состояние организмов, популяций, сообществ, называют**

- 1) абиотическими факторами
- 2) биотическими факторами
- 3) экологическими факторами
- 4) движущими силами эволюции

**А 3. Интенсивность действия фактора среды, в пределах которых процессы жизнедеятельности организмов протекают наиболее интенсивно – фактор**

- 1) ограничивающий
- 2) оптимальный
- 3) антропогенный
- 4) биотический

**А 4. Совокупность живых организмов (животных, растений, грибов и микроорганизмов), населяющих определенную территорию называют**

- 1) видовое разнообразие
- 2) биоценоз
- 3) биомасса
- 4) популяция

**А 5. Гетеротрофные организмы в экосистеме называют**

- 1) хемотробы
- 2) продуцентами
- 3) редуцентами
- 4) автотрофами

**А 6. Количество особей данного вида на единице площади или в единице объема (например, для планктона)**

- 1) биомасса
- 2) видовое разнообразие
- 3) плотность популяции
- 4) все перечисленное

**А 7. Организмы, использующие для биосинтеза органических веществ энергию света или энергию химических связей неорганических соединений, называются**

- 1) консументами
- 2) продуцентами
- 3) редуцентами
- 4) гетеротрофами

**А 8. Разнообразие пищевых взаимоотношений между организмами в экосистемах, включающее потребителей и весь спектр их источников питания**

- 1) пищевая сеть
- 2) пищевая цепь
- 3) трофическая цепь
- 4) цепь питания

**А 9. Географическое изображение соотношения между продуцентами, консументами и редуцентами, выраженное в единицах массы**

- 1) пирамида численности
- 2) экологическая пирамида
- 3) пирамида энергии
- 4) пирамида массы

**А 10. Самая низкая биомасса растений и продуктивность**

- 1) в степях
- 2) в тайге

3) в тропиках

4) в тундре

**А 11. Способность к восстановлению и поддержанию определенной численности в популяции называется**

1) плотностью популяции

2) продуктивностью популяции

3) саморегуляцией популяции

4) восстановлением популяции

**А 12. Сигналом к сезонным изменениям является**

1) температура

2) длина дня

3) количество пищи

4) взаимоотношения между организмами

**А 13. В агроценозе пшеницу относят к продуцентам**

1) окисляют органические вещества

2) потребляют готовые органические вещества

3) синтезируют органические вещества

4) разлагают органические вещества

**А 14. На зиму у растений откладываются запасные вещества**

1) белки

2) жиры

3) углеводы

4) все перечисленные вещества

**А 15. Группа организмов, ограниченная в своем распространении и встречается в каком-либо одном месте (географической области)**

1) возникающий вид

2) развивающийся вид

3) исчезающий вид

4) эндемический вид

**А 16. Основной причиной неустойчивости экосистемы является**

1) неблагоприятные условия среды

2) недостаток пищевых ресурсов

3) несбалансированный круговорот веществ

4) большое количество видов

**А 17. Изменение видового состава биоценоза, сопровождающегося повышением устойчивости сообщества, называется**

1) сукцессией

2) флуктуацией

3) климаксом

4) интеграцией

**А 18. Факторы среды, взаимодействующие в биогеоценозе**

1) антропогенные и абиотические

2) антропогенные и биотические

3) абиотические и биотические

4) нет верного ответа

**А 19. Регулярное наблюдение и контроль над состоянием окружающей среды; определение изменений, вызванных антропогенным воздействием, называется**

1) экологической борьбой

2) экологическими последствиями

3) экологической ситуацией

4) экологическим мониторингом

**А 20. Территории, исключенные из хозяйственной деятельности с целью сохранения природных комплексов, имеющих особую экологическую, историческую, эстетическую ценность, а также используемые для отдыха и в культурных целях**

- 1) заповедник
- 2) заказник
- 3) ботанический сад
- 4) национальный парк

**Часть В.**

В заданиях В 1 – В 2 выберите три верных ответа из шести. Запишите выбранные буквы в алфавитном порядке.

**В 1. К антропогенным экологическим факторам относят**

- А) внесение органических удобрений в почву
- Б) уменьшение освещенности в водоемах с увеличением глубины
- В) выпадение осадков
- Г) прекращение вулканической деятельности
- Д) прореживание саженцев сосны
- Е) обмеление рек в результате вырубki лесов

Ответ \_\_\_\_\_

(Запишите соответствующие буквы в алфавитном порядке).

**В 2. В естественной экосистеме**

- А) разнообразный видовой состав
- Б) обитает небольшое число видов
- В) незамкнутый круговорот веществ
- Г) замкнутый круговорот веществ
- Д) разветвленные цепи питания
- Е) среди консументов преобладают хищники

Ответ \_\_\_\_\_

(Запишите соответствующие буквы в алфавитном порядке)

При выполнении задания В3 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Впишите в ответ буквы выбранных ответов без пробелов и других символов.

В 3 Установить соответствие между компонентами среды и экосистемами

Компоненты среды		Экосистемы		
А) Круговорот веществ незамкнутый				1) Агроценоз 2) Биогеноценоз
Б) Круговорот веществ замкнутый				
В) Цепи питания короткие				
Г) Цепи питания длинные				
Д) Преобладание монокультур				
А	Б	В	Г	Д

**Часть С.**

При выполнении заданий части С, необходимо дать развернутый ответ.

**С 1. Клевер произрастает на лугу, опыляется шмелями. Какие биологические факторы могут привести к сокращению численности популяции клевера?**

С 2. В чем причина массовых миграций животных?

**Вариант 2.**

**Часть А**

**А 1. Термин «экология» в 1866 году предложил**

- 1) Ю. Сакс
- 2) Э. Геккель
- 3) И. Сеченов
- 4) Ф. Мюллер

**А 2. Совокупность физических и химических факторов неживой природы, воздействующих на организм в среде его обитания - фактор**

- 1) биотический
- 2) антропогенный
- 3) абиотический
- 4) экологический

**А 3. Ограничивающий фактор в биоценозе**

- 1) свет
- 2) воздух
- 3) пища
- 4) почва

**А 4. Группа популяций разных видов, населяющих определенную территорию, образуют**

- 1) биоценоз
- 2) биогеоценоз
- 3) экосистему
- 4) фитоценоз

**А 5. Продуценты в экосистеме дубравы**

- 1) поглощают готовые органические вещества
- 2) образуют органические вещества
- 3) разлагают органические вещества
- 4) выполняют все перечисленные функции

**А 6. Самая высокая продуктивность**

- 1) смешанные леса
- 2) лиственные леса
- 3) хвойные леса
- 4) тропические леса

**А 7. Усваивают углекислый газ, вовлекая его в круговорот веществ**

- 1) продуценты
- 2) консументы
- 3) редуценты
- 4) детритофаги

**А 8. Ряд взаимосвязанных видов, из которых каждый предыдущий служит пищей последующему**

- 1) пищевая цепь
- 2) пищевая сеть
- 3) пищевой уровень
- 4) пирамида численности

**А 9. Закономерность, согласно которой количество энергии, накапливаемой на каждом более высоком трофическом уровне, прогрессивно уменьшается**

- 1) правило экологической пирамиды
- 2) закон гомологических рядов

- 3) ограничивающий фактор
- 4) оптимальный фактор

**А 10. В биогеоценозе дубравы биомасса консументов первого порядка определяется биомассой**

- 1) микроорганизмов
- 2) растений
- 3) хищников
- 4) консументов 3-го порядка

**А 11. Наиболее подвержены изменениям компоненты биоценоза**

- 1) продуценты
- 2) консументы
- 3) редуценты
- 4) нет правильного ответа

**А 12. Способность организмов реагировать на чередование в течение суток периодов света и темноты определенной продолжительности**

- 1) фотопериодизм
- 2) биологические ритмы
- 3) биологические часы
- 4) биотические факторы

**А 13. Группа организмов, ограниченная в своем распространении и встречается в каком-либо одном месте (географической области)**

- 1) возникающий вид
- 2) развивающийся вид
- 3) исчезающий вид
- 4) эндемический вид

**А 14. Приспособление животных к перенесению зимнего времени года**

- 1) зимний покой
- 2) зимняя спячка
- 3) остановка физиологических процессов
- 4) анабиоз

**А 15. Исторически сложившаяся совокупность растительных организмов, произрастающая на данной территории**

- 1) флора
- 2) фауна
- 3) экосистема
- 4) сообщество

**А 16 Факторы среды, взаимодействующие в биогеоценозе**

- 1) антропогенные и абиотические
- 2) антропогенные и биотические
- 3) абиотические и биотические
- 4) антропогенные, биотические, абиотические

**А 17. Известно, что большое число видов в экосистеме способствует ее устойчивости**

- 1) особи разных видов не связаны между собой
- 2) большое число видов ослабляют конкуренцию
- 3) особи разных видов используют разную пищу
- 4) в пищевых цепях один вид может быть заменен другим видом

**А 18. В биогеоценозе в отличие от агроценоза**

- 1) круговорот не замкнутый
- 2) цепи питания короткие
- 3) поглощенные растениями элементы из почвы, со временем в нее возвращаются
- 4) поглощенные растениями элементы из почвы, не все в нее снова возвращаются

**А 19. Какой способ уничтожения вредителей сельского и лесного хозяйства принадлежит к группе биологических методов борьбы?**

- 1) привлечение плотоядных животных
- 2) привлечение животных – редуцентов
- 3) внесение органических удобрений
- 4) уничтожение сорняков пропалыванием

**А 20. Уникальные или типичные, ценные в научном, культурно-познавательном или эстетическом отношении природные объекты (рощи, озера, старинные парки, живописные скалы и т.д.)**

- 1) заказник
- 2) заповедник
- 3) национальный парк
- 4) памятник природы

**Часть В.**

В заданиях В1 – В2 выберите три верных ответа из шести. Запишите выбранные буквы в алфавитном порядке.

**В 1. Местом для первичной сукцессии могут служить**

- А) лесная вырубка
- Б) обнаженная горная порода
- В) песчаные дюны
- Г) заброшенные сельскохозяйственные угодия
- Д) выгоревшие участки
- Е) бывшее ложе ледника

Ответ \_\_\_\_\_

(Запишите соответствующие буквы в алфавитном порядке).

**В 2 Консументом леса является волк**

- А) Потребляет солнечную энергию
- Б) регулирует численность мышевидных грызунов
- В) выполняет роль редуцента
- Г) хищник
- Д) накапливает в теле хитин
- Е) поедает растительноядных животных

Ответ \_\_\_\_\_

(Запишите соответствующие буквы в алфавитном порядке)

При выполнении задания В3 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Впишите в ответ буквы выбранных ответов без пробелов и других символов.

**В 3. Укажите соответствие парами животных и типом их взаимоотношений**

Пары животных	Типы взаимоотношений
А) острица – человек	1) хищник – жертва 2) паразит - хозяин
Б) волк – заяц	
В) сова – мышь	
Г) гидра - дафния	
Д) бычий цепень – копытное животное	

**Часть С.**

При выполнении заданий части С, необходимо дать развернутый ответ.

**С 1. Когда нужно выращивать редис для получения корнеплода и семян?**

**С 2.** В 1859 году на одной из ферм Австралии выпустили 12 пар кроликов. Через 40 лет численность их достигла нескольких сот миллионов особей. Кролики стали бедствием

Австралии. Чем можно объяснить массовое размножение кроликов? Как снизили их численность?

**Ответы.  
Часть А.**

№ заданий	Вариант №1	Вариант № 2
А 1	4	2
А 2	4	3
А 3	2	3
А 4	2	4
А 5	3	2
А 6	3	4
А 7	2	1
А 8	1	1
А 9	1	1
А 10	4	2
А 11	3	1
А 12	2	3
А 13	3	4
А 14	3	2
А 15	4	1
А 16	6	3
А 17	1	4
А 18	3	3
А 19	4	2
А 20	4	4

**Часть В.**

Вариант № 1.	В1:АДЕ	В2 АГД	В3 12121
Вариант № 2	В1.БВЕ	В2 БГЕ	В3 21112

**Часть С.**

**Вариант 1.**

С 1. Клевер произрастает на лугу, опыляется шмелями. Какие биологические факторы могут привести к сокращению численности популяции клевера?

Предполагаемый ответ:

1. Уменьшение численности шмелей.

2. Увеличение численности травоядных животных.
  3. усиленное размножение растений-конкуентов.
- С 2. В чем причина массовых миграций животных?

Предполагаемый ответ:

1. Недостаток или отсутствие кормовой базы
2. Инстинкт миграции в период размножения.
3. Интенсивное размножение (увеличение) численности вида.
4. Природные катаклизмы (наводнение и др.)

Вариант 2.

С 1 Как нужно выращивать редис для получения корнеплода и семян?

Предполагаемый ответ:

1. Редис – растение короткого дня.
2. Для получения корнеплодов выращивать весной и осенью при более коротком дне.
- 3 Для получения семян выращивать летом, при длинном дне редис зацветает.

С 2. В 1859 году на одной из ферм Австралии выпустили 12 пар кроликов. Через 40 лет численность их достигла нескольких сот миллионов особей. Кролики стали бедствием Австралии. Чем можно объяснить массовое размножение кроликов? Как снизили их численность?

Предполагаемый ответ:

1. Интенсивное размножение кроликов объясняется: малым количеством хищников и обилием пищевых ресурсов. Численность может быть снижена биологическим методом (использование например, вирусов).

## **Итоговая контрольная работа. (Промежуточная аттестация)**

### **1 Вариант**

#### **Часть А.**

**К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ, запишите его в бланке ответов.**

**1. Элементарной единицей эволюционного процесса является:**

- а. Особь
- б. Вид
- в. Подвид
- г. Популяция

**2. Основоположником науки систематики является:**

- а. Ч. Дарвин
- б. Ж. Б. Ламарк
- в. К. Линней
- г. М. Ломоносов

**3. Примером действия движущей формы естественного отбора является:**

- а. Исчезновение белых бабочек в промышленных районах
- б. Сходство в строении глаза млекопитающих
- в. Выведение нового сорта пшеницы в новых условиях.
- г. Гибель длиннокрылых и короткокрылых птиц во время бурь

**4. Особи двух популяций одного вида:**

- а. Могут скрещиваться и давать плодовитое потомство
- б. Могут скрещиваться, но плодовитого потомства не дают
- в. Не могут скрещиваться

- г. Могут скрещиваться с особями других видов
- 5. Примером покровительственной окраски является:**
- а. Сходство форм и окраски тела с окружающими предметами
  - б. Подражание менее защищенного вида более защищенному
  - в. Чередование светлых и темных полос на теле
  - г. Окраска осы
- 6. Ароморфозом можно считать следующие «приобретения»:**
- а. Утрата шерстного покрова слонами
  - б. Появление яиц у пресмыкающихся и их развитие на суше
  - в. Удлинение конечностей лошади
  - г. Покровительственную окраску
- 7. Суть гипотезы А.И. Опарина заключается:**
- а. В признании абиогенного синтеза органических соединений
  - б. В отрицании абиогенного синтеза органических соединений
  - в. В утверждении, что жизнь была привнесена извне
  - г. В утверждении, что жизнь существовала вечно
- 8. Важнейшим событием архея следует считать:**
- а. Накопление в атмосфере кислорода
  - б. Появление коацерватов
  - в. Образование первых органических соединений
  - г. Выход животных на сушу
- 9. Необходимым условием для жизни растений на суше было:**
- а. Наличие кислорода в атмосфере
  - б. Наличие почвы
  - в. Наличие хлорофилла
  - г. Наличие «озонового экрана»
- 10. Одной из причин, по которой сейчас не возникают новые виды человека является:**
- а. Отсутствие репродуктивной изоляции между расами
  - б. Сходство генотипов всех людей
  - в. Принадлежность рас к разным видам
  - г. Увеличение скорости передвижения
- 11. От собирательства съедобных растений к их выращиванию человек перешел на стадии:**
- а. Человека умелого
  - б. Питекантропа
  - в. Неандертальца
  - г. Кроманьонца
- 12. Человек появился на Земле:**
- а. В архейскую эру
  - б. В палеозойскую эру
  - в. В мезозойскую
  - г. В кайнозойскую
- 13. Организмы, как правило приспособляются:**
- а. К нескольким, наиболее важным экологическим факторам
  - б. К одному, наиболее существенному фактору
  - в. Ко всему комплексу экологических факторов
  - г. Верны все ответы
- 14. Причиной огромного увеличения численности кроликов в Австралии стало:**
- а. Изобилие пищи
  - б. Отсутствие врагов

- в. Сознательный отбор кроликов человеком
- г. Благоприятные климатические условия

**15. Энергия солнца используется:**

- а. Только продуцентами
- б. Только редуцентами и консументами
- в. Всеми участниками биоценоза, кроме редуцентов
- г. Всеми участниками биоценоза

**16. Наилучшим способом участия отдельного человека в сохранении биосферы является:**

- а. Отказ от езды на автомобиле
- б. Участие в разработке законов по охране природы
- в. Сокращение потребления мясной пищи
- г. Отказ от браконьерства

**17. Выбрать правильно составленную пищевую цепь:**

- а. Клевер----ястреб----шмель----мышь
- б. Клевер---шмель-----мышь-----ястреб
- в. Шмель---мышь----ястреб----клевер
- г. Ястреб----мышь----шмель---клевер

**Часть В.**

**В.1. При выполнении данного задания выберите из предложенных ниже вариантов правильные ответы. Правильные ответы запишите через запятую напротив номера вопроса.**

Выбрать основные факторы среды, от которой зависит процветание организмов в океане:

- а. Доступность воды
- б. Количество осадков
- в. Прозрачность среды
- г. рН среды
- д. Соленость среды
- е. Скорость испарения воды
- ж. Концентрация в среде углекислого газа

**В.2. При выполнении задания установите соответствие примеров приспособлений с их характером. Объедините их правильно в таблицу:**

- а. Окраска шерсти белого медведя
- б. Окраска жирафа
- в. Окраска шмеля
- г. Форма тела палочника
- д. Окраска божьей коровки
- е. Черные и оранжевые пятна гусениц
- ж. Строение цветка орхидеи
- з. Внешнее сходство некоторых мух с осами

Покровительственная окраска	Маскировка	Мимикрия	Угрожающая окраска

**В.3. Определите последовательность процессов, характерных для географического видообразования.**

1. формирование популяции с новым генофондом
2. появление географической преграды между популяциями
3. естественный отбор особей с приспособительными к данным условиям признаками.
4. появление особей с новыми признаками в изолированной популяции

**Часть С.**

**Дать полный развернутый ответ на вопрос.**

Почему снижение численности вида может стать причиной его вымирания. Привести не менее трех причин.

**Итоговая контрольная работа по биологии в 11 классе (хим/био).**

**2 вариант**

**Часть А.**

**К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ, запишите его в бланке ответов.**

**1. Материалом для эволюционных процессов служит:**

- а. Генетическое разнообразие популяций
- б. Вид
- в. Благоприятные признаки
- г. Бесполезные или вредные признаки

**2. Сколько видов растений представлено в данном списке: (одуванчик лекарственный, клевер, подорожник средний, мята клубненосная):**

- а. 1
- б. 2
- в. 3
- г. 4

**3. Естественный отбор сохраняет признаки организмов:**

- а. Полезные для человека
- б. Вредные для человека
- в. Вредные для вида
- г. Полезные и нейтральные для вида

**4. Основной причиной для выделения группы особей в популяцию является:**

- а. Внешнее отличие групп друг от друга
- б. Внутренние отличия групп друг от друга
- в. Изоляция групп друг от друга
- г. Все перечисленные выше причины

**5. Подражание менее защищенного вида более защищенному называется:**

- а. Маскировка
- б. Мимикрия
- в. Покровительственной окраской
- г. Предупреждающей окраской

**6. Разные виды дарвиновских вьюрков возникли путем:**

- а. Ароморфоза
- б. Дегенерации
- в. Идиоадаптации
- г. Катагенеза

**7. Одним из важнейших этапов возникновения жизни можно считать:**

- а. Появление аминокислот
- б. Появление углеводов
- в. Появление нуклеиновых кислот
- г. Появление липидов

**8. Эра, в течение которой возникла жизнь, называется:**

- а. Ранний протерозой
- б. Архей
- в. Палеозой

г. Мезозой

**9. Мезозойскую эру составляют периоды:**

- а. Девон, силур, кембрий
- б. Триас, юра, мел
- в. Палеоген, неоген, антропоген
- г. Девон, неоген, мел

**10. Одним из признаков, доказывающих факт существования эволюционных процессов в человеческом обществе является:**

- а. Частые наследственные заболевания у “малых” народов
- б. Рождение мулатов
- в. Изменения в лексике, развитие науки, культуры
- г. Все перечисленные выше признаки

**11. Переход от человекообразных обезьян к человеку совершился путем:**

- а. Ароморфозов
- б. Идиоадаптации
- в. Дегенерации
- г. Катагенеза

**12. Основной причиной формирования разных рас стали:**

- а. Генетическая изоляция
- б. Экологическая изоляция
- в. Географическая изоляция
- г. Репродуктивная изоляция

**13. Ограничивающим фактором можно считать:**

- а. Фактор, больше всего отклоняющийся от оптимальных значений
- б. Фактор, наиболее приближенный по значению к оптимальному
- в. Фактор, не выходящий за пределы оптимального
- г. Фактор, менее всего отклоняющийся от оптимума

**14. Одним из важнейших результатов взаимоотношений между организмами является:**

- а. Регуляция численности организмов
- б. Эволюционный прогресс видов
- в. Возникновение генетического разнообразия организмов
- г. Нет верного ответа

**15. Агросистема сходна с экосистемой в том, что в ней также:**

- а. Отсутствуют цепи питания
- б. Происходит круговорот веществ
- в. Большую роль играет человек
- г. Нет организмов-разрушителей

**16. На каждом последующем уровне пищевой цепи утрачивается:**

- а. 1% энергии
- б. 10% энергии
- в. 30% энергии
- г. 50% энергии

**17. Считают, что “парниковый эффект” обусловлен увеличением в атмосфере:**

- а. Сероводорода
- б. Углекислого газа
- в. Диоксида серы
- г. Озона

**Часть В.**

**В.1. При выполнении данного задания выберите из предложенных ниже вариантов правильные ответы. Правильные ответы запишите через запятую напротив номера вопроса.**

**Выбрать признаки, характерные только для агроценоза:**

- а. Единственным источником энергии является солнце
- б. Все химические элементы возвращаются в почву
- в. Поглощенная энергия рассеивается в виде тепла
- г. Часть энергии и веществ извлекаются из круговорота человеком
- д. Действует только естественный отбор
- е. Действуют естественный и искусственный отборы
- ж. Используются дополнительные источники энергии
- з. Действие природных факторов не контролируется
- и. Гибнет при отсутствии контроля со стороны человека
- к. Гибнет при неразумном вмешательстве человека

**В.2. Распределите перечисленные ниже факторы на абиотические и биотические. Объедините их правильно в таблицу:**

- а. Химический состав воды
- б. Разнообразие планктона
- в. Влажность, t° почвы
- г. Наличие клубеньковых бактерий на корнях бобовых
- д. Скорость течения воды
- е. Засоленность почвы
- ж. Разнообразие растений
- з. Химический состав воздуха
- и. Наличие в воздухе бактерий

Абиотические факторы	Биотические факторы

**В.3. Установите последовательность появления групп хордовых животных в процессе эволюции.**

- А. кистеперые рыбы; Б. пресмыкающиеся; В. Стегоцефалы; Г. Бесчерепные хордовые; Д. птицы и млекопитающие.

**Часть С.**

**Дать полный развернутый ответ на вопрос.**

Почему широколиственный лес считают более устойчивой экосистемой, чем разнотравный луг? Приведите не менее трех доказательств.

**Ответы к итоговой контрольной работе по биологии в 11 классе**

**Вариант 1**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ответы	г	б	а	а	в	б	а	а	б	а	г	г	в	б	г	б	б

**Часть В.**

**В 1:** В, Г, Д, Ж

**В 2:**

Покровительственная окраска	Маскировка	Мимикрия	Угрожающая окраска
а, б	г	ж, з	в, д, е

**В.3.-2431**

**Часть С**

1. Уменьшается вероятность встречи разнополых особей в период размножения;
2. Возникает нежелательное близкородственное скрещивание, что снижает жизнеспособность особей, так как вредные рецессивные мутации проявляются в гомозиготном состоянии;
3. Чем ниже численность, тем выше вероятность смертности от случайного фактора.

**Вариант 2.**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ответы	а	в	г	в	б	в	в	б	б	а	б	в	а	а	б	б	б

**Часть В.**

**В 1:** Г, Е, Ж, И

**В 2:** ВЗ- 41325

Абиотические факторы	Биотические факторы
а, в, д, е, з	б, г, ж, и

**Часть С.**

1. В широколиственном лесу большее разнообразие видов, чем на лугу;
2. Многоярусность и большое разнообразие экологических ниш;
3. Разветвленные сети питания обеспечивают более полный круговорот веществ.

Наследственная изменчивость создает генетическую неоднородность внутри вида, действие мутаций и полового процесса ненаправленно. Т.е. наследственная изменчивость лишь поставляет материал для отбора. Эволюция же - процесс направленный, связанный с выработкой приспособлений по мере прогрессивного усложнения строения и функций животных и растений. Существует лишь один направленный эволюционный фактор - естественный отбор. Движущий отбор преобразует виды (способствует сдвигу среднего значения признака при изменении условий среды). Стабилизирующий отбор закрепляет полезные формы, предохраняет сложившийся генотип от разрушающего мутационного процесса в относительно постоянных условиях среды.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Биология, 10 класс/ Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и другие;  
под редакцией Пасечника В.В., Акционерное общество «Издательство  
«Просвещение»
- Биология, 11 класс/ Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и  
другие; под редакцией Пасечника В.В., Акционерное общество  
«Издательство «Просвещение»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Примерная основная образовательная программа Среднего общего  
образования 2021

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. Фестиваль педагогических идей "Открытый урок"  
<http://festival.1september.ru/articles/subjects/4>
2. Учительский портал <http://www.uchportal.ru/>
3. Завуч.инфо <http://www.zavuch.info/>
4. Открытый класс (сетевое образовательное сообщество)  
<http://www.openclass.ru/>
5. Педсовет.org <http://pedsovet.org/>

6. Сеть творческих учителей <http://www.it-n.ru/>
7. Интернет портал ПроШколу.ру <http://www.proshkolu.ru/>
8. <http://www.mon.gov.ru> Министерство образования и науки
9. <http://www.fipi.ru> Портал ФИПИ – Федеральный институт педагогических измерений
10. <http://www.ege.edu.ru> Портал ЕГЭ (информационной поддержки ЕГЭ)
11. <http://www.probaege.edu.ru> Портал Единый экзамен
15. <http://edu.ru/index.php> Федеральный портал «Российское образование»
16. <http://www.infomarker.ru/top8.html> RUSTEST.RU - федеральный центр тестирования.
17. <http://www.pedsovet.org> Всероссийский Интернет-Педсовет.



