

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Оренбургской области**

**ГАОУ «Губернаторский многопрофильный лицей-интернат для  
одаренных детей Оренбуржья»**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель кафедры  
Мольков А.А.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по учебной работе  
Андреева Н.В.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор  
Жантурганова Ю.А.  
Приказ от 31.08.2023 № 313

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 2601172)

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

для обучающихся 10 –11 классов

**Оренбург 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебному предмету "Биология" (далее - биология) на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС СОО, Концепции преподавания учебного предмета «Биология» и основных положений федеральной рабочей программы воспитания.

Учебный предмет «Биология» углублённого уровня изучения (10–11 классы) является одним из компонентов предметной области «Естественно-научные предметы». Согласно положениям ФГОС СОО профильные учебные предметы, изучаемые на углублённом уровне, являются способом дифференциации обучения на уровне среднего общего образования и призваны обеспечить преемственность между основным общим, средним общим, средним профессиональным и высшим образованием. В то же время каждый из этих учебных предметов должен быть ориентирован на приоритетное решение образовательных, воспитательных и развивающих задач, связанных с профориентацией обучающихся и стимулированием интереса к конкретной области научного знания, связанного с биологией, медициной, экологией, психологией, спортом или военным делом.

Программа по учебному предмету "Биология" даёт представление о цели и задачах изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне, определяет обязательное (инвариантное) предметное содержание, его структурирование по разделам и темам, распределение по классам, рекомендует последовательность изучения учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. В программе по биологии реализован принцип преемственности с изучением биологии на уровне основного общего образования, благодаря чему просматривается направленность на последующее развитие биологических знаний, ориентированных на формирование естественно-научного мировоззрения, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни, на воспитание бережного отношения к окружающей природной среде. В программе по биологии также показаны возможности учебного предмета «Биология» в реализации требований ФГОС СОО к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения и в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности обучающихся по освоению содержания биологического образования на уровне среднего общего образования.

Учебный предмет «Биология» на уровне среднего общего образования завершает биологическое образование в школе и ориентирован на

расширение и углубление знаний обучающихся о живой природе, основах молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики, селекции, биотехнологии, эволюционного учения и экологии.

Изучение учебного предмета «Биология» на углубленном уровне ориентировано на подготовку обучающихся к последующему получению биологического образования в вузах и организациях среднего профессионального образования. Основу его содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии на уровне основного общего образования, в 10–11 классах эти знания получают развитие. Так, расширены и углублены биологические знания о растениях, животных, грибах, бактериях, организме человека, общих закономерностях жизни, дополнительно включены биологические сведения прикладного и поискового характера, которые можно использовать как ориентиры для последующего выбора профессии. Возможна также интеграция биологических знаний с соответствующими знаниями, полученными обучающимися при изучении физики, химии, географии и математики.

Структура программы по учебному предмету "Биология" отражает системно-уровневый и эволюционный подходы к изучению биологии. Согласно им, изучаются свойства и закономерности, характерные для живых систем разного уровня организации, эволюции органического мира на Земле, сохранения биологического разнообразия планеты. Так, в 10 классе изучаются основы молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, актуализируются знания обучающихся по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии человека. В 11 классе изучаются эволюционное учение, основы экологии и учение о биосфере.

Учебный предмет «Биология» призван обеспечить освоение обучающимися биологических теорий и законов, идей, принципов и правил, лежащих в основе современной естественно-научной картины мира, знаний о строении, многообразии и особенностях клетки, организма, популяции, биоценоза, экосистемы, о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях в биологии, прикладных аспектах биологических знаний. Для развития и поддержания интереса обучающихся к биологии наряду со значительным объёмом теоретического материала в содержании программы по биологии предусмотрено знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных учёных в решение важнейших биологических и экологических проблем.

Цель изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне – овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания в формировании интереса к определённой области профессиональной деятельности, связанной с биологией, или к выбору учебного заведения для продолжения биологического образования.

Достижение цели изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне обеспечивается решением следующих задач:

освоение обучающимися системы биологических знаний: об основных биологических теориях, концепциях, гипотезах, законах, закономерностях и правилах, составляющих современную естественно-научную картину мира; о строении, многообразии и особенностях биологических систем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); о выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;

ознакомление обучающихся с методами познания живой природы: исследовательскими методами биологических наук (молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, палеонтологии, экологии); методами самостоятельного проведения биологических исследований в лаборатории и в природе (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

овладение обучающимися умениями: самостоятельно находить, анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; устанавливать связь между развитием биологии и социально-экономическими и экологическими проблемами человечества; оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей природной среде, собственному здоровью и здоровью окружающих людей; обосновывать и соблюдать меры профилактики инфекционных заболеваний, правила поведения в природе и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; характеризовать современные научные открытия в области биологии;

развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей в процессе знакомства с выдающимися открытиями и современными исследованиями в биологии, решаемыми ею проблемами, методологией биологического исследования, проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;

воспитание у обучающихся ценностного отношения к живой природе в целом и к отдельным её объектам и явлениям; формирование экологической, генетической грамотности, общей культуры поведения в природе; интеграции естественно-научных знаний;

приобретение обучающимися компетентности в рациональном природопользовании (соблюдение правил поведения в природе, охраны видов, экосистем, биосферы), сохранении собственного здоровья и здоровья окружающих людей (соблюдения мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера) на основе использования биологических знаний и умений в повседневной жизни;

создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями региона.

Общее число часов, отведенных на изучение биологии на углубленном уровне среднего общего образования, составляет 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю). За счёт школьного компонента в 10 классе добавлен 1 час в неделю, таким образом, в 10 классе – 136 часов в неделю.

Отбор организационных форм, методов и средств обучения биологии осуществляется с учётом специфики его содержания и направленности на продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Обязательным условием при обучении биологии на углублённом уровне является проведение лабораторных и практических работ. Также участие обучающихся в выполнении проектных и учебно-исследовательских работ, тематика которых определяется учителем на основе имеющихся материально-технических ресурсов и местных природных условий.

# 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».

### **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, интегразы.*

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 (гастрюляция). 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 не прямое 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. Иоганнсен). 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. Иоганнсен, 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 многообразия 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».

### **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 геномной инженерии. Экологические и этические проблемы геномной 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», «Геномная инженерия».

## **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 биогеоценозе. 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 экореабилитации 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			
2	Живые системы и их изучение	3			
3	Биология клетки	3		0.5	
4	Химическая организация клетки	13		1	
5	Строение и функции клетки	11		2	
6	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	14		1	
7	Наследственная информация и реализация её в клетке	14	1	0.5	
8	Жизненный цикл клетки	7		1	
9	Строение и функции организмов	22		1,5	
10	Размножение и развитие организмов	13		1.5	
11	Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов	2		0.5	
12	Закономерности наследственности	12		1	
13	Закономерности изменчивости	7		1	
14	Генетика человека	5		0.5	
15	Селекция организмов	4		1	
16	Биотехнология и синтетическая биология	4			
17	Резервное время	1	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	2	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			
2	Микроэволюция и её результаты	14		2	
3	Макроэволюция и её результаты	6			
4	Происхождение и развитие жизни на Земле	15		1.5	
5	Происхождение человека – антропогенез	10		1	
6	Экология — наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой	3		0.5	
7	Организмы и среда обитания	9		1.5	
8	Экология видов и популяций	9		0.5	
9	Экология сообществ. Экологические системы	12		0.5	
10	Биосфера – глобальная экосистема	6			
11	Человек и окружающая среда	6			
12	Резервное время	8			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	0	7.5	



**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ 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				
2	Живые системы и их свойства	1				
3	Уровневая организация живых систем	1				
4	Изучение живых систем. Методы биологической науки	1				
5	История открытия и изучения клетки. Клеточная теория	1				
6	Методы молекулярной и клеточной биологии.	1				
7	Практическая работа «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)»	1		0,5		
8	Химический состав клетки. Стартовая диагностика.	1				
9	Минеральные вещества клетки, их биологическая роль	1				
10	Биологические полимеры. Белки. Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций»	1		0.5		



11	Структуры белковой молекулы. Денатурация. Свойства белков.	1				
12	Классификация белков. Биологические функции белков.	1				
13	Органические вещества клетки — углеводы	1				
14	Органические вещества клетки — липиды	1				
15	Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов»	1		0.5		
16	Виды РНК. Функции РНК в клетке.	1				
17	Строение и функции АТФ. Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ)	1				
18	Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики	1				
19	Методы структурной биологии	1				
20	Обобщение по теме: «Химическая организация клетки»	1				
21	Типы клеток. Прокариотическая клетка	1				
22	Многообразие, место и роль прокариот в биоценозах.	1				
23	Строение эукариотической клетки. Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны»	1		0.5		
24	Поверхностный аппарат клетки	1				
25	Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет.	1		0,5		

	Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках»					
26	Одномембранные органоиды клетки. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки.	1				
27	Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках»	1		0.5		
28	Немембранные органоиды клетки	1				
29	Строение и функции ядра	1				
30	Сравнительная характеристика клеток эукариот. Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов»	1		0.5		
31	Обобщение темы: «Строение и функции клетки»	1				
32	Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. Типы обмена веществ.	1				
33	Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»	1		0.5		
34	Белки-активаторы и белки-ингибиторы	1				
35	Автотрофный тип обмена веществ	1				

36	Фотосинтез. Световая и темновая фазы.	1				
37	Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра.	1				
38	Фотодыхание, С3-, С4- и САМ-типы фотосинтеза.	1				
39	Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий.	1				
40	Хемосинтез. Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза	1				
41	Анаэробные организмы. Виды брожения. Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания»	1		0,5		
42	Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена	1				
43	Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование.	1				
44	Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы	1				
45	Обобщение темы: «Обмен веществ и превращение энергии в клетке»	1				
46	Реакции матричного синтеза	1				
47	Генетический код, его свойства.	1				
48	Транскрипция — матричный синтез РНК	1				
49	Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.	1				
50	Трансляция и её этапы	1				

51	Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка	1				
52	Современные представления о строении генов.	1				
53	Организация генома у прокариот и эукариот	1				
54	Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот	1				
55	Вирусы — внеклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Практическая работа «Создание модели вируса»	1		0.5		
56	Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов.	1				
57	Вирусные заболевания человека, животных, растений	1				
58	Нанотехнологии в биологии и медицине	1				
59	Обобщение темы: «Наследственная информация и реализация её в клетке»	1	1			
60	Жизненный цикл клетки	1				
61	Матричный синтез ДНК	1				
62	Хромосомы. Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»	1		0.5		
63	Деление клетки — митоз	1				
64	Типы клеток. Кариокинез и цитокинез. Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука	1		0.5		

	(на готовых микропрепаратах)»					
65	Регуляция жизненного цикла клеток	1				
66	Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток.	1				
67	Организм как единое целое	1				
68	Ткани растений.	1				
69	Ткани растений. Лабораторная работа «Изучение тканей растений»	1		0,5		
70	Ткани животных и человека.	1				
71	Ткани животных и человека. Лабораторная работа «Изучение тканей животных»	1		0,5		
72	Органы. Вегетативные и генеративные органы растений.	1				
73	Видоизменения органов. Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения».	1		0,5		
74	Опора тела организмов	1				
75	Движение организмов	1				
76	Питание организмов	1				
77	Питание позвоночных животных. Пищеварительная система человека	1				
78	Дыхание организмов	1				
79	Дыхание позвоночных животных и человека	1				
80	Транспорт веществ у организмов	1				

81	Кровеносная система позвоночных животных и человека	1				
82	Выделение у организмов	1				
83	Защита у организмов	1				
84	Иммунная система человека	1				
85	Раздражимость и регуляция у организмов	1				
86	Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных.	1				
87	Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека	1				
88	Обобщение темы: «Строение и функции организмов»	1				
89	Формы размножения организмов	1				
90	Половое размножение	1				
91	Мейоз. Стадии мейоза.	1				
92	Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток. Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах»	1		0.5		
93	Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партогенез.	1				
94	Индивидуальное развитие организмов — онтогенез	1				
95	Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления.					

96	Закладка органов и тканей из зародышевых листков	1				
97	Рост и развитие животных. Лабораторная работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»	1		0.5		
98	Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных.	1				
99	Размножение и развитие растений. Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений»	1		0.5		
100	Жизненные циклы высших растений.	1				
101	Обобщение темы: «Размножение и развитие»	1				
102	История становления и развития генетики как науки	1				
103	Основные понятия и символы генетики. Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований»	1		0.5		
104	Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание. Практическая работа "Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы"	1		0.5		
105	Цитологические основы моногибридного скрещивания	1				
106	Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование	1				

107	Дигибридное скрещивание. Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»	1		0.5		
108	Цитологические основы дигибридного скрещивания	1				
109	Сцепленное наследование признаков	1				
110	Хромосомная теория наследственности	1				
111	Генетика пола	1				
112	Генотип как целостная система	1				
113	Взаимодействие неаллельных генов.					
114	Генетический контроль развития растений, животных и человека	1				
115	Обобщение темы: «Закономерности наследственности».	1				
116	Изменчивость признаков. Виды изменчивости	1				
117	Модификационная изменчивость	1				
118	Вариационный ряд и вариационная кривая. Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»	1		0,5		
119	Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость	1				
120	Мутационная изменчивость. Практическая работа «Мутации у	1		0.5		



	дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»					
121	Закономерности мутационного процесса. Внеядерная изменчивость и наследственность.	1				
122	Эпигенетика и эпигеномика.	1				
123	Генетика человека. Методы медицинской генетики	1				
124	Анализ родословной. Практическая работа «Составление и анализ родословной»	1		0,5		
125	Современное определение генотипа	1				
126	Наследственные заболевания человека.	1				
127	Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека	1				
128	Основные понятия селекции. Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»	1		0.5		
129	Методы селекционной работы. Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений»	1		0.5		
130	Достижения селекции растений и животных.	1				
131	Сохранение, изучение и использование генетических ресурсов	1				
132	Биотехнология как наука и отрасль	1				

	производства.					
133	Основные направления синтетической биологии	1				
134	Хромосомная и генная инженерия	1				
135	Медицинские биотехнологии	1				
136	Резервный урок. Повторение, обобщение, систематизация знаний	1	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	2	13		

## 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				
2	Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину	1				
3	Борьба за существование, естественный и искусственный отбор	1				
4	Формирование синтетической теории эволюции	1				
5	Этапы эволюционного процесса: микроэволюция и макроэволюция	1				
6	Популяция — элементарная единица эволюции	1				
7	Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга. Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида»	1		0.5		
8	Элементарные факторы эволюции	1				
9	Эффект основателя. Эффект бутылочного горлышка	1				
10	Миграции. Изоляции популяций: географическая, биологическая	1				
11	Естественный отбор — направляющий фактор эволюции	1				

12	Половой отбор	1				
13	Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Лабораторная работа «Изучение ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных»	1		0.5		
14	Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность»	1		0.5		
15	Вид, его критерии и структура. Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию»	1		0.5		
16	Структура вида	1				
17	Видообразование как результат микроэволюции	1				
18	Связь микроэволюции и эпидемиологии	1				
19	Макроэволюция. Палеонтологические методы изучения эволюции	1				
20	Биогеографические методы изучения эволюции	1				
21	Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции	1				
22	Молекулярно-генетические, биохимические и математические	1				

	методы изучения эволюции					
23	Общие закономерности эволюции	1				
24	Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции	1				
25	Научные гипотезы происхождения жизни на Земле	1				
26	Донаучные представления о зарождении жизни	1				
27	Основные этапы неорганической эволюции	1				
28	Гипотезы зарождения жизни	1				
29	История Земли и методы её изучения. Лабораторная работа «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов»	1		0.5		
30	Начальные этапы органической эволюции	1				
31	Эволюция эукариот	1				
32	Основные этапы эволюции растительного мира. Практическая работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов»	1		0.5		
33	Основные этапы эволюции животного мира	1				
34	Эволюция животных. Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных»	1		0.5		
35	Развитие жизни на Земле по эрам и	1				

	периодам					
36	Массовые вымирания — экологические кризисы прошлого	1				
37	Современный экологический кризис, его особенности	1				
38	Современная система органического прошлого	1				
39	Основные систематические группы организмов	1				
40	Антропология — наука о человеке	1				
41	Развитие представлений о происхождении человека	1				
42	Место человека в системе органического мира. Лабораторная работа «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением»	1		0.5		
43	Движущие силы антропогенеза	1				
44	Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе	1				
45	Основные стадии антропогенеза	1				
46	Палеогенетика и палеогеномика	1				
47	Эволюция современного человека	1				
48	Человеческие расы. Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека»	1		0.5		
49	Междисциплинарные методы антропологии	1				

50	Зарождение и развитие экологии	1				
51	Методы экологии. Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований»	1		0.5		
52	Значение экологических знаний для человека	1				
53	Экологические факторы	1				
54	Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света»	1		0.5		
55	Абиотические факторы. Температура как экологический фактор. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры»	1		0.5		
56	Абиотические факторы. Влажность как экологический фактор. Лабораторная работа «Анатомические особенности растений из разных мест обитания»	1		0.5		
57	Среды обитания организмов	1				
58	Биологические ритмы	1				
59	Жизненные формы организмов	1				
60	Биотические факторы	1				
61	Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания	1				
62	Экологические характеристики	1				

	популяции					
63	Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура	1				
64	Основные показатели популяции: рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграции	1				
65	Экологическая структура популяции	1				
66	Динамика популяции и её регуляция	1				
67	Кривые роста численности популяции. Кривые выживания	1				
68	Экологическая ниша вида. Лабораторная работа «Приспособления семян растений к расселению»	1		0.5		
69	Вид как система популяций	1				
70	Закономерности поведения и миграций животных	1				
71	Сообщество организмов — биоценоз	1				
72	Экосистема как открытая система	1				
73	Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме	1				
74	Основные показатели экосистемы	1				
75	Экологические пирамиды	1				
76	Изменения сообществ — сукцессии	1				
77	Природные экосистемы. Экосистемы озер и рек. Экосистемы морей и океанов	1				
78	Природные экосистемы. Экосистемы	1				



	тундр, лесов, степей, пустынь					
79	Антропогенные экосистемы	1				
80	Урбоэкосистемы. Практическая работа «Изучение и описание урбоэкосистемы»	1		0.5		
81	Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах	1				
82	Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях	1				
83	Биосфера — общепланетарная оболочка Земли	1				
84	Учение В. И. Вернадского о биосфере	1				
85	Закономерности существования биосферы	1				
86	Круговороты веществ и биогеохимические циклы	1				
87	Зональность биосферы. Основные биомы суши	1				
88	Устойчивость биосферы	1				
89	Экологические кризисы и их причины	1				
90	Воздействие человека на биосферу	1				
91	Антропогенное воздействие на растительный и животный мир	1				
92	Охрана природы	1				
93	Основные принципы устойчивого	1				

	развития человечества и природы					
94	Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли	1				
95	Обобщение по теме «Микроэволюция и её результаты»	1				
96	Обобщение по теме «Макроэволюция и её результаты»	1				
97	Обобщение по теме «Происхождение и развитие жизни на Земле»	1				
98	Обобщение по теме «Происхождение человека – антропогенез»	1				
99	Обобщение по теме «Экология – наука о взаимоотношениях организмов»	1				
100	Обобщение по теме «Организмы и среда обитания»	1				
101	Обобщение по теме «Экология видов и популяций»	1				
102	Обобщение по теме «Биосфера – глобальная экосистема»	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	0	7.5		



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

• Биология. Биологические системы и процессы, 10 класс/ Теремов А.В.,  
Петросова Р.А., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ  
МНЕМОЗИНА»

• Биология. Биологические системы и процессы, 11 класс/ Теремов А.В.,  
Петросова Р.А., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ  
МНЕМОЗИНА»

Биология. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубл. уровень/  
В.К.Шумной и Г.М.Дымшиц - М.: Просвещение, 2020

Биология. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубл. уровень/  
В.К.Шумной и Г.М.Дымшиц - М.: Просвещение, 2020

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

<https://rosuchebnik.ru/material/obshchaya-biologiya-11-klass-metodicheskoe-posobie-uglublennyu-uroven/>

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

Источник: <https://rosuchebnik.ru/material/metodicheskoe-posobie-10-klass-bazovyy/>

## **Критерии и нормы оценки знаний и умений обучающихся по биологии**

### **Общедидактические**

*Оценка «5» ставится в случае:*

1. Знания, понимания, глубины усвоения обучающимися всего объёма программного материала.
2. Умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации.
3. Отсутствия ошибок и недочётов при воспроизведении изученного материала, при устных ответах устранения отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов учителя, соблюдения культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

*Оценка «4» ставится в случае:*

1. Знания всего изученного программного материала.
2. Умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике.
3. Допущения незначительных (негрубых) ошибок, недочётов при воспроизведении изученного материала; соблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

*Оценка «3» ставится в случае:*

1. Знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы, затруднения при самостоятельном воспроизведении, возникновения необходимости незначительной помощи преподавателя.
2. Умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизменённые вопросы.
3. Наличие грубой ошибки, нескольких грубых ошибок при воспроизведении изученного материала; незначительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

*Оценка «2» ставится в случае:*

1. Знания и усвоения материала на уровне ниже минимальных требований программы; наличия отдельных представлений об изученном материале.
2. Отсутствия умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы.
3. Наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала, значительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

### **Критерии и нормы оценки знаний и умений обучающихся за устный ответ**

*Оценка "5" ставится, если ученик:*

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.
2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы; устанавливать межпредметные связи (на основе ранее приобретённых знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации; последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал. Умеет составлять ответ в логической последовательности с использованием

принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий. Может при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя; самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использовать для доказательства выводов из наблюдений и опытов.

3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами, графиками, картами, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

*Оценка "4" ставится, если ученик:*

1. Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; допускает незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах, обобщениях из наблюдений. Материал излагает в определённой логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочётов, которые может исправить самостоятельно при требовании или небольшой помощи преподавателя; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя.

2. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы. Устанавливать внутрипредметные связи. Может применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи; использовать при ответе научные термины.

3. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточником (правильно ориентируется, но работает медленно).

*Оценка "3" ставится, если ученик:*

1. Усваивает основное содержание учебного материала, но имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

2. Излагает материал несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; слабо аргументирует выводы и обобщения, допускает ошибки при их формулировке; не использует в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, опытов или допускает ошибки при их изложении; даёт нечёткие определения понятий.

3. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, практических заданий; при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов; отвечает неполно на вопросы учителя или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте, допуская одну-две грубые ошибки.

*Оценка "2" ставится, если ученик:*

1. Не усваивает и не раскрывает основное содержание материала; не знает или не понимает значительную часть программного материала в пределах поставленных вопросов; не делает выводов и обобщений.

2. Имеет слабо сформированные и неполные знания, не умеет применять их при решении конкретных вопросов, задач, заданий по образцу.

3. При ответе на один вопрос допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

Примечание. При окончании устного ответа обучающегося педагогом даётся краткий анализ ответа, объявляется мотивированная оценка, возможно привлечение других учащихся для анализа ответа.

### **Критерии и нормы оценки знаний и умений обучающихся за самостоятельные письменные и контрольные работы**

*Оценка «5» ставится, если ученик:*

1. Выполняет работу без ошибок и /или/ допускает не более одного недочёта.
2. Соблюдает культуру письменной речи; правила оформления письменных работ.

*Оценка «4» ставится, если ученик:*

1. Выполняет письменную работу полностью, но допускает в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта и /или/ не более двух недочётов.
2. Соблюдает культуру письменной речи, правила оформления письменных работ, но -допускает небольшие помарки при ведении записей.

*Оценка «3» ставится, если ученик:*

1. Правильно выполняет не менее половины работы.
2. Допускает не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой, одной негрубой ошибки и одного недочёта, или не более трёх негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трёх недочётов, или при отсутствии ошибок, но при наличии пяти недочётов.
3. Допускает незначительное несоблюдение основных норм культуры письменной речи, правил оформления письменных работ.

*Оценка «2» ставится, если ученик:*

1. Правильно выполняет менее половины письменной работы.
2. Допускает число ошибок и недочётов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3".
3. Допускает значительное несоблюдение основных норм культуры письменной речи, правил оформления письменных работ.

Примечание. — учитель имеет право поставить ученику оценку выше той, которая предусмотрена нормами, если им работа выполнена в оригинальном варианте. — оценки с анализом работ доводятся до сведения учащихся, как правило, на последующем уроке; предусматривается работа над ошибками и устранение пробелов в знаниях и умениях учеников.

### **Критерии и нормы оценки знаний и умений обучающихся за практические и лабораторные работы**

*Оценка «5» ставится, если:*

1. Правильной самостоятельно определяет цель данных работ; выполняет работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений.
2. Самостоятельно, рационально выбирает и готовит для выполнения работ необходимое оборудование; проводит данные работы в условиях, обеспечивающих получение наиболее точных результатов.
3. Грамотно, логично описывает ход практических (лабораторных) работ, правильно формулирует выводы; точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.
4. Проявляет организационно-трудовые умения: поддерживает чистоту рабочего места, порядок на столе, экономно расходует материалы; соблюдает правила техники безопасности при выполнении работ.

*Оценка «4» ставится, если ученик:*

1. Выполняет практическую (лабораторную) работу полностью в соответствии с требованиями при оценивании результатов на "5", но допускает в вычислениях, измерениях два — три недочёта или одну негрубую ошибку и один недочёт.

2. При оформлении работ допускает неточности в описании хода действий; делает неполные выводы при обобщении.

*Оценка «3» ставится, если ученик:*

1. Правильно выполняет работу не менее, чем на 50%, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить верные результаты и сделать выводы по основным, принципиальным важным задачам работы.

2. Подбирает оборудование, материал, начинает работу с помощью учителя; или в ходе проведения измерений, вычислений, наблюдений допускает ошибки, неточно формулирует выводы, обобщения.

3. Проводит работу в нерациональных условиях, что приводит к получению результатов с большими погрешностями; или в отчёте допускает в общей сложности не более двух ошибок (в записях чисел, результатов измерений, вычислений, составлении графиков, таблиц, схем и т.д.), не имеющих для данной работы принципиального значения, но повлиявших на результат выполнения.

4. Допускает грубую ошибку в ходе выполнения работы: в объяснении, в оформлении, в соблюдении правил техники безопасности, которую ученик исправляет по требованию учителя.

*Оценка "2" ставится, если ученик:*

1. Не определяет самостоятельно цель работы, не может без помощи учителя подготовить соответствующее оборудование; выполняет работу не полностью, и объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы.

2. Допускает две и более грубые ошибки в ходе работ, которые не может исправить по требованию педагога; или производит измерения, вычисления, наблюдения неверно.

### **Критерии и нормы оценки знаний и умений обучающихся за наблюдением объектов**

*Оценка «5» ставится, если ученик:*

1. Правильно проводит наблюдение по заданию учителя.

2. Выделяет существенные признаки у наблюдаемого объекта, процесса.

3. Грамотно, логично оформляет результаты своих наблюдений, делает обобщения, выводы.

*Оценка "4" ставится, если ученик:*

1. Правильно проводит наблюдение по заданию учителя.

2. Допускает неточности в ходе наблюдений: при выделении существенных признаков у наблюдаемого объекта, процесса называет второстепенные.

3. Небрежно или неточно оформляет результаты наблюдений.

*Оценка "3" ставится, если ученик:*

1. Допускает одну-две грубые ошибки или неточности в проведении наблюдений по заданию учителя.

2. При выделении существенных признаков у наблюдаемого объекта, процесса называет лишь некоторые из них.

3. Допускает одну-две грубые ошибки в оформлении результатов, наблюдений и выводов.

*Оценка «2» ставится, если ученик:*

1. Допускает три-четыре грубые ошибки в проведении наблюдений по заданию учителя.

2. Неправильно выделяет признаки наблюдаемого объекта, процесса.



3. Допускает три-четыре грубые ошибки в оформлении результатов наблюдений и выводов.

Примечание. Оценки с анализом умений и навыков проводить наблюдения доводятся до сведения учащихся, как правило, на последующем уроке, после сдачи отчёта.

**За тестовые задания:**

Оценка «5» - 81-100% выполненных заданий

Оценка «4» - 61-80%

Оценка «3» - 41-60%

Оценка «2» - 0-40%

**Общая классификация ошибок**

При оценке знаний, умений, навыков следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые), недочёты в соответствии с возрастом учащихся.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений, теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения, наименований этих единиц;
- неумение выделить в ответе главное; обобщить результаты изучения;
- неумение применить знания для решения задач, объяснения явления;
- неумение читать и строить графики, принципиальные схемы;
- неумение подготовить установку или лабораторное оборудование, провести опыт, , наблюдение, сделать необходимые расчёты или использовать полученные данные для выводов;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником, справочником;
- нарушение техники безопасности, небрежное отношение к оборудованию, приборам, материалам.

К негрубым относятся ошибки:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой 1–3 из этих признаков второстепенными;
- ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанные с определением цены деления шкалы;
- ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта, наблюдения, условий работы прибора, оборудования;
- ошибки в условных обозначениях на схемах, неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи, выполнения части практической работы, недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики изложения, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочётами являются:

- нерациональные приёмы вычислений и преобразований, выполнения опытов, наблюдений, практических заданий;
- арифметические ошибки в вычислениях;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков, таблиц.

## **Входная контрольная работа по биологии для 10 класса**

**Цель:** - оценить уровень усвоения учащимися содержания материала 9 класса;  
- определить степень сформированности знаний;

Контрольная работа в 2-х вариантах. На выполнение работы отводится 1 урок (45 минут).

Работа включает 5 заданий разной степени сложности:

Задание 1 - выбрать один правильный ответ;

Задание 2, 3 - на соответствие;

Задание 4 - выбрать 3 верных ответа из 6;

Задание 5 - установить последовательность;

## Вариант 1.

### Задание 1. Выбрать один правильный ответ.

1. Наука, изучающая процессы жизнедеятельности, происходящие в организме, называется:

- А) анатомия    Б) физиология    В) гигиена    Г) экология

2. Рибосомы - органоиды клетки, которые участвуют в:

- А) передаче наследственной информации    В) образовании белков  
Б) образовании жиров    Г) делении клетки

3. Генетическая информация у человека хранится в:

- А) ядре    Б) рибосомах    В) митохондриях    Г) цитоплазме

4. К какому типу ткани относится костная ткань:

- А) соединительная    В) эпителиальная  
Б) мышечная    Г) нервная

5. Какая ткань способна возбуждаться и проводить возбуждение:

- А) эпителиальная    В) гладкая мышечная  
Б) нервная    Г) соединительная

6. Длинный отросток нервной клетки называется:

- А) дендрит    Б) аксон    В) нейрон    Г) синапс

7. Рефлекторная дуга заканчивается:

- А) исполнительным органом    В) рецептором  
Б) чувствительным нейроном    Г) вставочным нейроном

8. В височной доле коры головного мозга находится:

- А) двигательная зона    В) зрительная зона  
Б) слуховая зона    Г) зона обонятельная

9. К железам внешней секреции относятся:

- А) гипофиз    В) щитовидная  
Б) надпочечники    Г) слюнные

10. Сахарным диабетом человек заболевает при недостатке работы:

- А) надпочечников    В) поджелудочной железы  
Б) щитовидной железы    Г) гипофиза

11. К плоским костям относят:

- А) кости черепа, лопатки    В) большая берцовая  
Б) лучевая и локтевая кости    Г) кости стопы и кисти

12. В связи с прямохождением у человека появилась:

- А) пятипалая конечность    В) большой палец руки противопоставлен остальным  
Б) мозговой отдел черепа    Г) сводчатая стопа больше лицевого

13. Какую функцию выполняют тромбоциты:

- А) переносят кислород    В) вырабатывают антитела  
Б) уничтожают бактерии    Г) участвуют в свертывании крови

14. Кровь какой группы можно переливать всем людям:

- А) I    Б) II    В) III    Г) IV

15. Малый круг кровообращения начинается:

- А) от левого желудочка                      В) от правого желудочка  
Б) от аорты                                      Г) от правого предсердия

16. Одной из функций носовой полости является:

- А) задержка микроорганизмов                      В) охлаждение воздуха  
Б) обогащение крови кислородом                      Г) иссушение воздуха

17. В каком отделе пищеварительного тракта выделяется соляная кислота:

- А) тонком кишечнике                      В) толстом кишечнике  
Б) пищеводе                                      Г) желудке

18. Какой орган выделяет желчь:

- А) желчный пузырь                      В) печень  
Б) поджелудочная железа                      Г) аппендикс

19. Под влиянием солнечных лучей в коже человека может образовываться витамин:

- А) В 1                      Б) С                      В) А                      Г) Д

20. Парным органом мочевыделительной системы, где образуется моча, являются:

- А) мочеточники                      В) почки  
Б) мочевого пузыря                      Г) мочеиспускательный канал

21. Структурно - функциональная единица почки:

- А) сосуд    Б) лоханка    В) мочеиспускательный канал    Г) нефрон

22. Зрительные рецепторы расположены в оболочке глаза, которая называется:

- А) сетчатка    Б) роговица    В) радужка    Г) стекловидное тело

23. Слуховые рецепторы находятся в:

- А) улитке                      В) полукружных каналах  
Б) барабанной перепонке                      Г) роговице

24. Назовите функции подкожной жировой клетчатки:

- А) выделительная                      В) защита от механических ударов и теплоизоляция  
Б) кожная чувствительность    Г) защита от бактерий

25. Пластический обмен - это:

- А) синтез органических веществ                      В) синтез минеральных веществ  
Б) окисление органических веществ                      Г) окисление минеральных солей

**Задание 2. Установите соответствие между видами рефлексов и их особенностями:**

<u>Особенности</u>	<u>Виды рефлексов</u>
А) характерны для всех особей одного вида	
Б) индивидуальные	1) безусловные
В) стойкие, в течение жизни не изменяются	2) условные
Г) передаются по наследству	
Д) приобретаются в течение жизни	
Е) врожденные	

**Задание 3. Установите соответствие между отделами сердца и типом крови:**

<u>Отделы сердца</u>	<u>Тип крови</u>
А) левое предсердие	
Б) правое предсердие	1) артериальная
В) аорта	2) венозная
Г) легочные вены	
Д) правый желудочек	
Е) легочные артерии	

**Задание 4. Выбрать 3 верных ответа из 6:**

1) Частями среднего уха являются:

- |                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| А) ушная раковина | Г) вестибулярный аппарат |
| Б) улитка         | Д) наковальня            |
| В) молоточек      | Е) стремечко             |

2) К мочевыделительной системе относятся:

- |              |                         |
|--------------|-------------------------|
| А) печень    | Г) мочеточники          |
| Б) почки     | Д) мочевого пузыря      |
| В) селезенка | Е) поджелудочная железа |

**Задание 5. Установите последовательность органов дыхания, по которым воздух проходит при вдохе:**

- |               |                    |                    |
|---------------|--------------------|--------------------|
| А) носоглотка | Б) альвеолы легких | В) гортань         |
| Г) трахея     | Д) бронхи          | Е) носовая полость |

**Вариант 2.**

**Задание 1. Выбрать один правильный ответ.**

1. Наука, изучающая строение органов человека, называется:

- А) физиология    Б) анатомия    В) цитология    Г) эмбриология

2. Основная функция митохондрий:

- А) синтез ДНК    Б) синтез АТФ    В) синтез углеводов    Г) окисление белков

3. Ткань, образующая покровы тела:

- А) эпителиальная    Б) нервная    В) мышечная    Г) соединительная

4. Как называется ткань, основным свойством которого является

способность к сокращению:

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| А) эпителиальная | В) мышечная       |
| Б) нервная       | Г) соединительная |

5. Какая система органов осуществляет поступление кислорода и питательных веществ к тканям и клеткам:

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| А) выделительная | В) кровеносная   |
| Б) дыхательная   | Г) выделительная |

6. Отдел головного мозга, обеспечивающий равновесие тела и координацию движения:

- А) средний    Б) промежуточный    В) продолговатый    Г) мозжечок

7. Рефлекторная дуга начинается:

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| А) чувствительным нейроном | В) вставочным нейроном |
| Б) исполнительным органом  | Г) рецептором          |



24. Где в коже расположены корни волоса, потовые и сальные железы:

А) эпидермис    Б) подкожная клетчатка    В) дерма    Г) эктодерма

25. Энергетический обмен - это:

А) синтез органических веществ из неорганических    В) окисление органических веществ

Б) синтез минеральных солей    Г) окисление минеральных солей

**Задание 2. Установите соответствие между признаками и клетками крови:**

<u>Признаки</u>	<u>Тип клеток</u>
А) отсутствует ядро	
Б) поглощают и переваривают чужеродные частицы	1) эритроциты 2) лейкоциты
В) образуют антитела	
Г) имеют форму двояковыпуклого диска	
Д) содержат гемоглобин	

**Задание 3. Установите соответствие между костями и отделом скелета, к которому они относятся:**

<u>Кости</u>	<u>Отдел скелета</u>
А) лучевая	
Б) большая берцовая	1) скелет нижней конечности
В) плечевая	2) скелет верхней конечности
Г) бедренная	
Д) кости стопы	
Е) запястье	

**Задание 4. Выбрать 3 верных ответа из 6:**

1) Внутренняя среда организма образована:

А) органы брюшной полости    Г) лимфа  
Б) кровь    Д) тканевая жидкость  
В) содержимое желудка    Е) цитоплазма клетки

2) Выберите три признака соединительной ткани:

А) много межклеточного вещества    Г) возбудима  
Б) бывает жидкой, хрящевой    Д) межклеточного вещества мало  
В) способна сокращаться    Е) клетки расположены рыхло

**Задание 5. Установите последовательность расположения органов пищеварения:**

А) пищевод    Г) тонкий кишечник  
Б) толстый кишечник    Д) глотка  
В) ротовая полость    Е) желудок

**Критерии оценивания.**

За каждый правильный ответ в 1 задании - 1 балл; в задании 2-5 - по 2 балла;  
Максимальное количество баллов - 33 балла.

27-33 балла - «5»

21-26 баллов - «4»

16-25 баллов - «3»

0 - 15 баллов - «2»

**Ответы.****Вариант 1.****Задание 1.**

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

**Задание 2.**

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	1	1	2	1

**Задание 3.**

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	1	1	2	2

**Задание 4.**

1) ВДЕ 2) БГД

**Задание 5.**

Е - А - В - Г - Д - Б

**Вариант 2.****Задание 1.**

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

**Задание 2.**

А	Б	В	Г	Д
1	2	2	1	1

**Задание 3.**

А	Б	В	Г	Д	Е
2	1	2	1	1	2

**Задание 4.**

1) БГД 2) АБЕ

**Задание 5.**

В - Д - А - Е - Г - Б

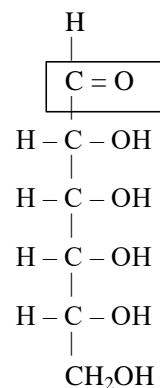


## Промежуточная аттестация за I полугодие 10 класс (углубленный уровень).

**A. Укажите один правильный ответ из четырёх:**

**1.** Определите, формула какого вещества, образующегося в клетке, изображена на рисунке.

- 1) белка
- 2) углевода
- 3) липида
- 4) нуклеиновой кислоты



**2.** Открытие строения и функций ДНК способствовало развитию:

- 1) генной инженерии
- 2) экологии
- 3) здравоохранения
- 4) физиологии

**3.** Какое вещество обуславливает объем и упругость клетки?

- 1) белок
- 2) нуклеиновая кислота
- 3) углевод
- 4) вода

**4.** Обмен веществ и поток энергии обеспечивают в поддержании жизни на Земле:

- 1) разрушение несовершенных генов в генотипе особи
- 2) постоянную связь организма со средой
- 3) организм необходимыми питательными веществами
- 4) циклические процессы, протекающие в организме

**5.** Принцип хранения и реализации наследственной информации у цветковых растений заложен на уровне организации живого:

- 1) молекулярном
- 2) организменном
- 3) популяционно-видовом
- 4) биогеоценотическом

## **В. Укажите все правильные ответы:**

**1.** В отличие от ДНК молекула РНК:

- 1) состоит из двух комплементарных цепей
- 2) содержит информацию о синтезе одного вида белка
- 3) вместо азотистого основания тимина содержит урацил
- 4) синтезируется в ядре, хлоропластах и митохондриях
- 5) удваивается в ходе репликации
- 6) содержит углевод рибозу

**2.** Ферменты необходимы для:

- 1) синтеза ДНК
- 2) синтеза и-РНК
- 3) соединения аминокислот с т-РНК
- 4) формирования вторичной и третичной структуры белка
- 5) гидролиза АТФ

**3.** Полимерами глюкозы являются:

- 1) хитин
- 2) гликоген
- 3) муреин
- 4) клетчатка
- 5) крахмал

## **С. Дайте развернутый ответ.**

**1.** Пользуясь таблицей генетического кода определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны тРНК и последовательность аминокислот фрагмента молекулы белка, если фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность: ГГЦГЦТТГААГ.

**2.** Одна из двух цепей молекулы ДНК содержит 300 нуклеотидов с аденином, 100 - с тиминном, 150 - с гуанином, 200 - с цитозином. Какое количество нуклеотидов с каждым из азотистых оснований содержится в двуцепочечной молекуле ДНК? Сколько аминокислот должен содержать белок, кодируемый этим участком ДНК?

**3.** Комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны. Синтез начинается с 5' конца. Все виды РНК синтезируются на матрице ДНК. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок тРНК, имеет следующую последовательность:

5' - ТАТЦГАТТЦГЦТГА - 3'

3' - АТАГЦТААГЦГГАЦТ - 5'

Известно, что один из триплетов на синтезируемом участке тРНК является её антикодоном и что тРНК переносит аминокислоту Фен. Определите, какая из цепей ДНК (верхняя ли нижняя) является транскрибируемой. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте ДНК. Ответ поясните.

## II вариант

### А. Укажите один правильный ответ из четырёх:

1. Принцип записи информации о последовательности расположения аминокислот в молекуле белка в виде последовательности расположения триплетов в ДНК называют

- 1) кодоном
- 2) триплетом
- 3) геном
- 4) генетическим кодом

2. Молекула белка свертывается в клубок и образует третичную структуру благодаря наличию в ней связей

- 1) пептидных между аминокислотами
- 2) гидрофобных между радикалами аминокислот
- 3) NH- и CO- группами
- 4) между полипептидными цепями

3. Две дезоксирибофосфатные цепочки, азотистые основания которых соединены водородными связями, образуют молекулу

- 1) белка
- 2) РНК
- 3) ДНК
- 4) АТФ

4. На свету способны синтезировать органические вещества из неорганических

- 1) растения
- 2) вирусы
- 3) все бактерии
- 4) бактериофаги

5. Амёбы обыкновенные, обитающие в определённом водоёме, - это пример уровня организации жизни:

- 1) организменного
- 2) клеточного
- 3) популяционно-видового
- 4) органно-тканевого

### В. Укажите все правильные ответы.

1. Свойствами генетического кода являются:

- 1) универсальность
- 2) вырожденность
- 3) прерывистость
- 4) специфичность
- 5) конкретность
- 6) направленность

2. Каталитическую функцию выполняют следующие ферменты:

- 1) коллаген
- 2) пепсин
- 3) гемоглобин
- 4) трипсин
- 5) липаза

3. Моносахаридами являются:

- 1) лактоза
- 2) рибоза
- 3) мальтоза
- 4) фруктоза
- 5) дезоксирибоза

**С. Дайте развёрнутый ответ.**

1. Пользуясь таблицей генетического кода определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодона тРНК и последовательность аминокислот фрагмента молекулы белка, если фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность: ЦГЦГЦЦТАТАТГ

2. Одна из двух цепей молекулы ДНК содержит 130 нуклеотидов с аденином, 120 - с тиминном, 200 - с гуанином, 150 - с цитозином. Какое количество нуклеотидов с каждым из азотистых оснований содержится в двуцепочечной молекуле ДНК? Сколько аминокислот должен содержать белок, кодируемый этим участком ДНК?

3. Комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны. Синтез начинается с 5' конца. Все виды РНК синтезируются на матрице ДНК. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок тРНК, имеет следующую последовательность:

5' - ТАТЦГАТТЦГЦЦТГА - 3'

3' - АТАГЦТААГЦГГАЦТ - 5'

Известно, что один из триплетов на синтезируемом участке тРНК является её антикодоном и что тРНК переносит аминокислоту Фен. Определите, какая из цепей ДНК (верхняя ли нижняя) является транскрибируемой. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте ДНК. Ответ поясните.

## Критерии оценивания

### I вариант.

- A. 1) 3  
2) 1  
3) 4  
4) 2  
5) 1

- B. 1) 2,3,6  
2) 1,2,3  
3) 2,4,5

**C.1. Элементы ответа:**

- 1) последовательность нуклеотидов на иРНК: ЦЦЦГЦГААЦУУЦ
- 2) антикодоны молекул тРНК: ГГГ, ЦГЦ, УУГ, ААГ
- 3) аминокислотная последовательность: про-ала-асн-фен

**C.2. Элементы ответа:**

- 1) нуклеотидов с аденином и тиминем по 400 каждый
- 2) нуклеотидов с гуанином и цитозином по 350 каждый
- 3) количество аминокислот – 250.

### II вариант.

- A.1) 4  
2) 2  
3) 3  
4) 1  
5) 3

- B.1) 1,2,4  
2) 2,4,5  
3) 2,4,5

**C.1. Элементы ответа:**

- 1) последовательность нуклеотидов на иРНК: ГЦЦЦГГАУАУАЦ
- 2) антикодоны молекул тРНК: ЦГЦ, ГЦЦ, УАУ, АУГ
- 3) аминокислотная последовательность: ала-арг-иле-тир

**C.2. Элементы ответа:**

- 1) нуклеотидов с аденином и тиминем по 250 каждый
- 2) нуклеотидов с гуанином и цитозином по 350 каждый
- 3) количество аминокислот – 200.

**Блок А - максимум 5 б;**

**Блок Б - максимум 6 б;**

**Блок С - по 3 б за каждое задание; всего 6 баллов.**

**Всего: 17 баллов.**

**Оценивание: "3" - от 9 до 11 баллов**

**"4" - от 12 до 14 баллов**

**"5" - от 15 до 17 баллов**

## Итоговая контрольная работа по биологии в рамках промежуточной аттестации

### 1 вариант

1. Какое биологическое исследование может провести женщина, изображённая на картине Анри Матисса «Женщина перед аквариумом»?



- а) определить видовой состав обитателей аквариума
- б) определить химические свойства воды в аквариуме
- в) установить объём и форму аквариума
- г) сравнить состав воды в аквариуме с водой в реке

2. Что является объектом изучения эмбриологии?

- а) развитие организма после выхода из яйцевых оболочек
- б) образование половых клеток у животных
- в) зародышевое развитие многоклеточных организмов
- г) условия образования генетических нарушений у организма

3. Выберите положение современной клеточной теории.

- а) новые клетки образуются из межклеточного вещества
- б) различают прокариотические и эукариотические клетки
- в) клетки всех организмов одинаковы по строению, химическому составу и процессам жизнедеятельности
- г) размножение клеток происходит путём их деления, каждая новая клетка образуется в результате деления исходной клетки

4. Вещества клетки объединяют в две группы - гидрофильные и гидрофобные по отношению к

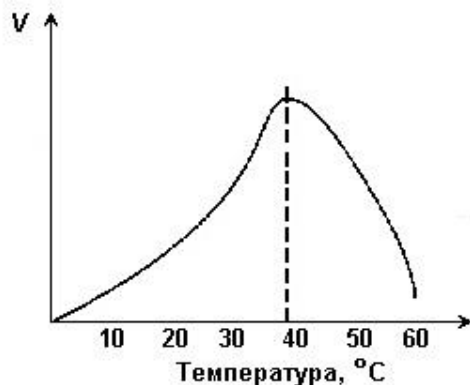
- а) воде
- б) белкам
- в) липидам
- г) нуклеиновым кислотам

5. Между веществом и функцией имеется определённая связь. Какое словосочетание следует поставить на место пропуска в этой таблице?

Вещество	Функция
глюкоза	...
ДНК	хранение информации о первичной структуре белка

- а) транспорт газов
- б) источник энергии
- в) катализатор химических процессов
- г) регулятор процессов жизнедеятельности

6. Изучите график, отражающий зависимость скорости химической реакции в клетке от температуры. (По оси  $x$  отложена температура организма (в °C), а по оси  $y$  – относительная скорость химической реакции (в усл. ед.)). Какое описание наиболее точно отражает изменение относительной скорости химической реакции в промежутке от 37 °C до 44 °C?



- а) скорость химической реакции на этом интервале увеличивается
- б) скорость химической реакции сначала увеличивается, затем снижается
- в) скорость химической реакции на этом интервале снижается
- г) скорость химической реакции сначала снижается, затем увеличивается

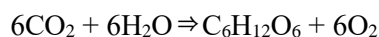
7. Что можно увидеть в микроскоп, увеличительная способность которого составляет  $\times 300$ ?

- а) рибосому                      б) комплекс Гольджи  
в) ядро                              г) плазматическую мембрану

8. В молекуле ДНК число нуклеотидов с гуанином составляет 40% от общего числа. Какой процент

- нуклеотидов с тиминим в этой молекуле?  
а) 10%                      б) 20%                      в) 30%  
г) 40%

9. Как называют процесс, который может быть записан в виде следующей химической реакции?



- а) биосинтез белка              б) выделение  
в) дыхание                      г) фотосинтез

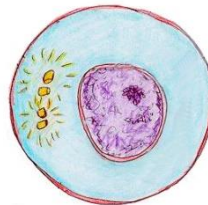
2. Какая стадия развития майского жука изображена на рисунке?



10. Сколько молекул АТФ образуется на этапе клеточного дыхания из одной молекулы глюкозы?

- а) 0                      б) 2                      в) 36  
г) 38

11. Какая фаза митоза изображена на рисунке?



- а) профазы  
б) интерфазы  
в) анафазы  
г) телофазы

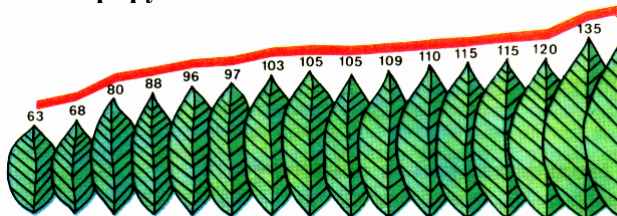
13. Передача информации о признаках, свойствах и функциях организма из поколения в поколение – это

- а) обмен веществ              б) раздражимость              в) наследственность              г) приспособленность

14. Какова вероятность рождения кареглазых детей у гетерозиготных кареглазых родителей?

- а) 25%                      б) 50%                      в) 75%                      г) 100%

15. На рисунке изображён вариационный ряд листьев лавровишни. Какую изменчивость он иллюстрирует?



- а) мутационную  
б) соотносительную  
в) комбинативную  
г) модификационную

16. Каким наследственным заболеванием страдает ребёнок, изображённый на фотографии?



- а) гемофилия  
б) синдром Дауна  
в) дальтонизм  
г) серповидно-клеточная анемия

17. Чем клетки прокариот отличаются от клеток эукариот? Выберите три верных ответа из шести.

- а) отсутствием морфологически обособленного ядра                      б) наличием в цитоплазме рибосом  
в) окислением питательных веществ в митохондриях                      г) наличием движения цитоплазмы  
д) присутствием кольцевой хромосомы, которая находится в цитоплазме  
е) выполнением плазматической мембраной функций мембранных органоидов

18. Чем характеризуется пластический обмен? Выберите три верных ответа из шести.

- а) синтезируются органические вещества
- б) органические вещества окисляются
- в) конечными продуктами обмена являются углекислый газ и вода
- г) осуществляется на рибосомах, в хлоропластах, на мембранах
- д) энергия освобождается и запасается в молекулах АТФ
- е) энергия, запасённая в АТФ, потребляется

**19. Установите соответствие между характеристикой и типом размножения**

**ТИП РАЗМНОЖЕНИЯ**

- 1) бесполое
- 2) половое

- а) в основе размножения лежит митотическое деление клеток
- б) дочерние особи образуются в результате слияния гамет
- в) дочерние организмы идентичны материнскому
- г) для потомства свойственна комбинативная изменчивость
- д) в размножении участвует одна особь

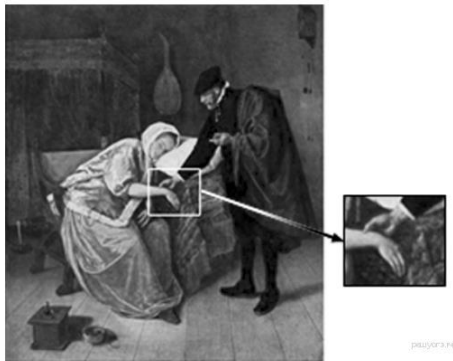
**ХАРАКТЕРИСТИКА**

**20. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их.**

- а) Все живые организмы - животные, растения, грибы, бактерии, вирусы - состоят из клеток.
- б) Любые клетки имеют плазматическую мембрану.
- в) Снаружи от мембраны у клеток живых организмов имеется жесткая клеточная стенка.
- г) Во всех клетках имеется ядро.
- д) В клеточном ядре находится генетический материал клетки - молекулы ДНК.

**2 вариант**

**1. Какой научный метод иллюстрирует сюжет картины голландского художника Я. Стена «Пульс»?**



- а) моделирование
- б) измерение
- в) эксперимент
- г) абстрагирование

**2. Что изучает эволюционное учение?**

- а) видовое многообразие организмов жизни
- б) организменный уровень организации
- в) причины и общие закономерности исторического развития органического мира
- г) сравнительное изучение организмов, выявление их сходства и различия в строении и жизнедеятельности

**3. Как формулируется одно из положений клеточной теории?**

- а) клетки организма выполняют сходные функции
- б) клетки организмов отличаются друг от друга размерами
- в) клетки разных организмов гомологичны по своему строению
- г) клетки одноклеточных и многоклеточных организмов имеют разный состав химических элементов

**4. Магний необходим растениям, так как он входит в состав**

- а) гемоглобина
- б) хлорофилла
- в) нуклеиновых кислот
- г) АТФ

**5. Между объектами и процессами, указанными в столбцах приведённой ниже таблицы, имеется определённая связь. Какое понятие следует вписать на место пропуска в этой таблице?**

Объект	Функция
АТФ	...

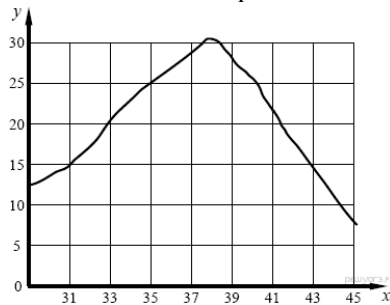
Гемоглобин	Транспорт газа
------------	----------------



- а) клеточный иммунитет
- б) хранение информации

- в) размножение
- г) накопление энергии

6. Изучите график зависимости скорости химической реакции в живом организме от температуры (по оси *x* отложена температура организма (в °С), а по оси *y* - относительная скорость химической реакции (в усл. ед.)). Какое из приведённых ниже описаний скорости химической реакции наиболее точно отражает данную зависимость? Скорость химической реакции в живом организме.



- а) медленно растёт, достигая своего максимального значения, после чего плавно опускается
- б) на всём протяжении медленно растёт
- в) плавно колеблется около средних показателей
- г) резко снижается, достигая своего минимального показателя, после чего резко растёт

7. Что можно увидеть в микроскоп, увеличительная способность которого составляет  $\times 200$ ?

- а) рибосому
- б) комплекс Гольджи
- в) ядро
- г) плазматическую мембрану

8. В молекуле ДНК число нуклеотидов с аденином составляет 10% от общего числа. Какой процент

нуклеотидов с цитозином в этой молекуле?

- а) 20%
- б) 30%
- в) 40%
- г) 25%

9. Как называют процесс, который может быть записан в виде следующей химической реакции?

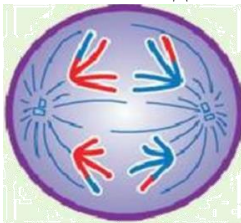


- а) фотолиз воды
- б) гликолиз
- в) фотосинтез
- г) биосинтез белка

10. Молекулы какого вещества образуются в световую фазу фотосинтеза?

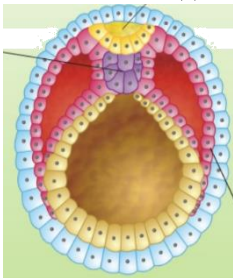
- а) АТФ
- б) АМФ
- в) глюкоза
- г)  $CO_2$

11. Какая стадия мейоза изображена на рисунке



- а) профазы I
- б) метафазы I
- в) анафазы I
- г) метафазы II

12. Какая стадия развития зародыша показана на рисунке?



- а) бластула
- б) нейрула
- в) зигота
- г) гаструла

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

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

14. Какой процент особей чалой масти можно получить при скрещивании крупного рогатого скота

красной (AA) и белой (aa) масти при неполном доминировании?

- а) 25%
- б) 30%
- в) 75%
- г) 100%

15. На рисунке показано растение стрелолист. Какую изменчивость он иллюстрирует?



- в) мутационную
- г) соотносительную

- а) модификационную
- б) комбинативную

**16. Каким наследственным заболеванием страдает ребёнок, изображённый на фотографии?**



- а) гемофилия
- б) альбинизм
- в) прогерия
- г) остеогенез

**17. Выберите три верных ответа из шести. Для животной клетки характерно наличие**

- а) рибосом
- б) хлоропластов
- в) оформленного ядра
- г) целлюлозной клеточной стенки
- д) комплекса Гольджи
- е) одной кольцевой

хромосомы

**18. Выберите три верных ответа из шести. В темновой фазе фотосинтеза.**

- а) используются продукты световой фазы
- б) осуществляется синтез АТФ
- в) поглощается  $\text{CO}_2$
- г) синтезируются углеводы
- д) выделяется кислород
- е) окисляются сахара

**19. Установите соответствие между способами размножения и их биологическими особенностями**

- | ПРИЗНАКИ  | ФОРМА      |
|---|------------|
| РАЗМНОЖЕНИЯ   |            |
| а) в эволюции возникло позже, чем другой способ размножения                             | 1) половое |
| б) потомки являются точными копиями родителей   |            |
| 2) бесполое   |            |
| в) образуется огромное количество потомства   |            |
| г) образуется разнородное потомство   |            |
| д) организмы развиваются быстрее, чем образовавшиеся в ходе другого способа размножения |            |

**20. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их.**

- а) При дыхании синтезируется глюкоза через ряд последовательных этапов.
- б) На некоторых этапах энергия химических связей глюкозы используется для синтеза АТФ.
- в) Дыхание начинается с соединения двух молекул пировиноградной кислоты.
- г) Первичный процесс бескислородного дыхания происходит в цитоплазме.
- д) В результате этого дыхания образуются две молекулы АТФ.
- е) Конечным этапом цикла является окислительное фосфорилирование, на которое расходуется энергия АТФ.

### 3 вариант

1. Какой метод исследования применяет девушка, изображённая на картинке?



- а) эксперимент
- б) наблюдение
- в) сравнение
- г) анализ

2. Что является объектом изучения биогеоценологии?

- а) экосистемы земли
- б) биосоциальная природа человека
- в) соотношение различных путей эволюции
- г) закономерности исторического развития видов

3. Одно из положений клеточной теории -

- а) клеточные мембраны образованы белками и липидами
- б) все реакции в клетках осуществляются при участии ферментов
- в) клетки одноклеточных организмов представляют собой целостный организм
- г) клетка - основная единица строения и развития всех живых организмов

4. Химические элементы, служащие основой биологических полимеров клетки -

- а) мономеры
- б) биоэлементы
- в) микроэлементы
- г) макроэлементы

5. Между объектами и процессами, указанными в столбцах приведённой ниже таблицы, имеется

определённая связь. Какое понятие следует вписать на место пропуска в этой таблице.

Объект	Функция
Пепсин	Расщепление белков
...	Транспорт газа

- а) гемоглобин
- б) амилаза
- в) хлорофилл
- г) хитин

6. Изучите график зависимости изменения скорости реакции, катализируемой ферментом, от температуры (по оси  $x$  отложена температура (в °С), а по оси  $y$  - скорость химической реакции (в усл. Ед.)). При какой температуре скорость химической реакции будет минимальной?



- 1) 31 °С
- 2) 38 °С
- 3) 43 °С
- 4) 45 °С

7. После изобретения какого оптического прибора стало возможным изучение рибосом?

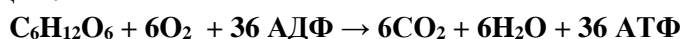
- А) ручной лупы
- б) штативной лупы
- в) светового микроскопа
- г) электронного микроскопа

8. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с цитозином составляет 30% от общего числа. Какой процент

нуклеотидов с аденином в этой молекуле?

- А) 10%
- б) 15%
- в) 20%
- г) 35%

9. Как называют процесс, который может быть записан в виде следующей химической реакции?



- а) аэробное дыхание      б) гликолиз      в) фотосинтез      г) биосинтез белка

**10. В результате фотолиза воды в процессе фотосинтеза образуются**

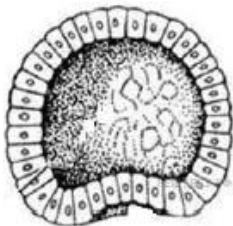
- а) протоны, электроны и кислород      б) молекулы глюкозы      в) молекулы АТФ      г) молекулы CO<sub>2</sub>

**11. Какая стадия митоза изображена на рисунке**



- а) метафаза  
б) интерфаза  
в) анафаза  
г) профаза

**12. Какая стадия развития зародыша показана на рисунке?**



- а) нейрула  
б) бластула  
в) зигота  
г) гастрюла

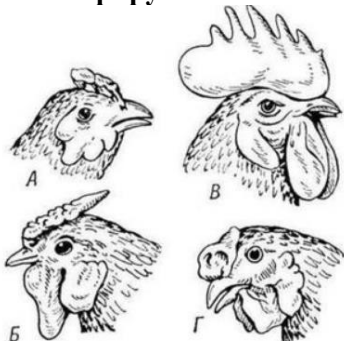
**13. Способность организмов приобретать новые признаки в процессе жизнедеятельности называется:**

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

**14. При самоопылении гетерозиготного высокорослого растения гороха (высокий стебель - А) доля карликовых форм равна (%)**

- а) 15%      б) 25%      в) 100%      г) 75%

**15. На рисунке показано изменение формы гребня у кур. Какую изменчивость он иллюстрирует?**



- а) модификационную  
б) мутационную  
в) комбинативную  
г) соотносительную

**16. Каким наследственным заболеванием страдает ребёнок, изображённый на фотографии?**



- а) синдром дауна  
б) синдром Шерешевского- Тернера  
в) гемофилия  
г) прогерия

**17. Одноклеточные животные в отличие от бактерий. Выберите три ответа из шести.**

- а) питаются готовыми органическими веществами      б) выполняют в экосистеме роль консументов  
в) выполняют в экосистеме роль продуцентов      г) содержат в клетке митохондрии  
д) содержат в клетке оформленное ядро      е) относятся к доядерным организмам (прокариотам)

**18. Выберите три верных ответа из шести. В световой фазе фотосинтеза.**

- а) поглощается солнечная энергия  
хлорофилл  
г) побочным продуктом является кислород  
поглощается CO<sub>2</sub>
- б) образуется H<sub>2</sub>O  
д) затрачивается АТФ
- в) участвует  
е)

**19. Установите соответствие между способами размножения и их биологическими особенностями**

**ПРИЗНАКИ**

**ФОРМА РАЗМНОЖЕНИЯ**

- а) потомки полностью воспроизводят родительские признаки  
б) формируется уникальная комбинация свойств нового организма  
в) более древний способ размножения  
г) количество потомков меньше, чем при другом способе  
д) образуется однородное потомство
- 1) половое  
2) бесполое

**20. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их.**

- а) У прокариотических организмов под оболочкой клетки находится плазматическая мембрана.  
б) Прокариоты не способны к фагоцитозу.  
в) В клетках прокариот имеется оформленное ядро.  
г) В клетках прокариот отсутствуют мембранные органоиды.  
д) У всех эукариот есть хлоропласты.  
е) В синтезе белков эукариоты используют свободный азот атмосферы

**4 вариант**

**1. Каким методом воспользуется учёный-зоолог при установлении родства между озёрной лягушкой (1) и зелёной жабой (2)?**



(1)



(2)

- а) абстрагирования  
б) экспериментальным  
в) моделирования  
г) сравнения

**2. Селекция как биологическая наука исследует:**

- а) закономерности наследственности и изменчивости  
б) микроэволюционные процессы, приводящие к образованию новых видов в природе  
в) промышленные методы получения аминокислот, белков и других веществ с использованием микроорганизмов  
г) методы создания гибридных форм, сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов

**3. Положение о том, что любая клетка возникает лишь в результате деления другой клетки, сформулировал:**

- а) Антони ван Левенгук    б) Матиас Шлейден    в) Теодор Шванн    г) Рудольф Вирхов

**4. Кальций играет большую роль в организме, так как он**

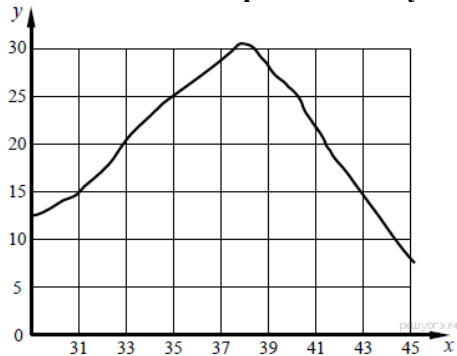
- а) входит в состав костных образований  
б) необходим для синтеза гормона щитовидной железы  
в) является структурным компонентом белков и нуклеиновых кислот  
г) присоединяет кислород и углекислый газ к молекуле гемоглобина

**5. Между объектами и процессами, указанными в столбцах приведённой ниже таблицы, имеется определённая связь. Какое понятие следует вписать на место пропуска в этой таблице?**

Объект	Процесс
тРНК	Перенос аминокислот к месту сборки
иРНК	...

- а) обеспечение клеток энергией  
б) образование рибосом в клетке  
в) перенос информации к рибосомам  
г) регуляция роста и деления клеток

6. Изучите график зависимости скорости химической реакции в живом организме от температуры (по оси  $x$  - отложена температура организма (в °C), а по оси  $y$  - относительная скорость химической реакции (в усл. ед.)). Какое из нижеприведённых описаний кривой наиболее точно отражает данную зависимость в интервале от 35 до 40 °C?



- а) медленно растёт вверх на всём протяжении
- б) всё время резко растёт вверх
- в) сначала резко растёт вверх, а затем резко снижается
- г) резко снижается на всём протяжении

7. Какие структуры клетки можно увидеть с помощью светового микроскопа?

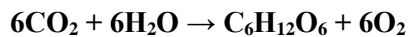
- а) ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$
- б) молекулы АТФ
- в) хромосомы
- г) молекулы ДНК

8. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с цитозином составляет 15% от общего числа. Какой процент

нуклеотидов с аденином в этой молекуле?

- а) 20%
- б) 35%
- в) 40%
- г) 45%

9. Как называют процесс, который может быть записан в виде следующей химической реакции?

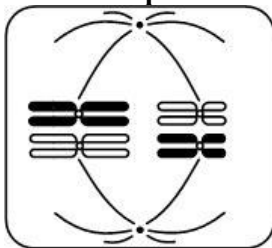


- а) аэробное дыхание
- б) гликолиз
- в) фотосинтез
- г) фотолиз

10. Источником атомов углерода для синтеза глюкозы при фотосинтезе служат молекулы

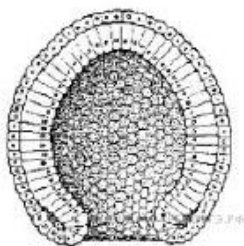
- а) углекислого газа
- б) крахмала
- в) сложных сахаров
- г) этилового спирта

11. Какая фаза мейоза изображена на рисунке?



- а) метафаза I
- б) профазы I
- в) анафаза I
- г) метафаза II

12. Какая стадия развития зародыша показана на рисунке?



- а) бластула
- б) нейрула
- в) зигота
- г) гаструла

13. Наука, изучающая наследственность и изменчивость:

- а) цитология
- б) селекция
- в) генетика
- г) эмбриология

14. При скрещивании гетерозиготного по одной паре признаков растения с гомозиготным доля гомозигот в

потомстве составит % ?

- а) 25%
- б) 50%
- в) 100%
- г) 75%

15. На рисунке показано строение тела жирафа. Какую изменчивость он иллюстрирует?



- а) модификационную
- б) мутационную
- в) комбинативную
- г) соотносительную

16. Каким наследственным заболеванием страдает ребёнок, изображённый на фотографии?



- а) гемофилия
- б) синдром Дауна
- в) полидактилия
- г) дальтонизм

17. Почему бактерии относят к прокариотам?

Выберите три верных ответа из шести.

- а) содержат в клетке ядро, обособленное от цитоплазмы
- б) состоят из множества дифференцированных клеток
- в) имеют одну кольцевую хромосому
- г) не имеют клеточного центра, комплекса Гольджи и митохондрий
- д) не имеют обособленного от цитоплазмы ядра
- е) имеют цитоплазму и плазматическую мембрану

18. Выберите три верных ответа из шести. В ходе катаболизма.

- а) синтезируются крупные органические молекулы
- б) выделяется энергия
- в) поглощается энергия
- г) распадается АТФ
- д) синтезируется АТФ
- е) распадаются органические вещества

19. Установите соответствие между двумя основными формами размножения и их признаками.

ПРИЗНАКИ

- а) происходит без образования гамет
- б) участвует лишь один организм
- в) происходит слияние гаплоидных ядер
- г) образуется потомство идентичное исходной особи
- д) у потомства проявляется комбинативная изменчивость
- е) происходит с образованием гамет

ФОРМА РАЗМНОЖЕНИЯ

- 1) бесполое
- 2) половое

20. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их.

- а) В составе клетки обнаружено около 80 химических элементов, входящих в периодическую таблицу Д.И. Менделеева.
- б) Группу макроэлементов образуют водород, кислород, углерод, цинк, фосфор.
- в) Группу микроэлементов составляют бром, азот, сера, железо, йод и другие.
- г) Кальций и фосфор участвуют в формировании костной ткани.
- д) Кроме того, фосфор - элемент, от которого зависит нормальная свертываемость крови.
- е) Железо входит в состав гемоглобина - белка эритроцитов.

## **Спецификация итоговой контрольной работы по биологии для учащихся 10 класса**

**1. Назначение работы** (итоговая контрольная работа проводится в конце учебного года с целью определения уровня подготовки учащихся 10 классов школы в рамках мониторинга достижений планируемых результатов освоения основной образовательной программы).

### **2. Содержание работы.**

Содержание и основные характеристики проверочных материалов определяются на основе следующих документов:

- Федеральный компонент государственного стандарта среднего (полного) общего образования по биологии (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413).

### **3. Структура работы.**

Каждый вариант диагностической работы состоит из 20 заданий: 16 заданий с выбором

одного правильного ответа, 3 заданий с выбором нескольких верных ответов, на установление соответствия и определение последовательности биологических объектов, процессов и явлений, 1 задание с кратким ответом.

### **4. Время выполнения работы.**

На выполнение всей итоговой контрольной работы отводится 45 минут.

### **5. Условия проведения итоговой контрольной работы, включая дополнительные материалы и оборудование.**

При проведении работы дополнительных материалов и оборудования не требуется. Ответы на задания учащиеся записывают в бланк ответа.

### **6. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом.**

За верное выполнение каждого задания 1–16 выставляется по 1 баллу. В другом случае – 0 баллов.

За верное выполнение каждого из заданий 17–20 выставляется по 2 балла. За ответ на задания 17 и 18 выставляется 1 балл, если в ответе указаны две любые цифры, представленные в эталоне ответа, и 0 баллов во всех других случаях. Если указывается в ответе больше символов, чем в правильном ответе, то за каждый лишний символ снижается 1 балл (до 0 баллов включительно).

За ответ на задание 19 выставляется 1 балл, если допущена одна ошибка, и 0 баллов, если допущено две и более ошибок.

За ответы на задания 20 выставляется по 3 балла.

Максимальный балл за работу- 24 балла

### **7. Распределение заданий итоговой контрольной работы по содержанию и проверяемым умениям.**



Итоговая контрольная работа позволяет оценить степень освоения учебного материала при использовании любых УМК по биологии.

### Распределение заданий по основным содержательным блокам учебного курса

Коды темы	Темы разделов курса биологии	Число заданий
1	Биология как наука. Методы биологии	2
2	Клеточная теория. Химический состав и строение клетки	7
3	Жизнедеятельность клетки	4
4	Строение и жизнедеятельность организмов	3
5	Наследственность и изменчивость. Селекция	4
	Итого	20

### Ответы

№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	а	б	б	г
2	в	в	а	г
3	г	в	г	г
4	а	б	б	а
5	б	г	а	в
6	б	а	г	в
7	в	в	г	в
8	а	в	в	б
9	г	б	а	в
10	в	а	а	а
11	б	в	а	а
12	а	б	б	г
13	в	г	б	в
14	в	г	б	б
15	г	а	в	г
16	б	б	г	а
17	аде	авд	бгд	вгд
18	аге	авг	авг	бде
19	12121	12212	212211	112122
20	А) вирусы не имеют клеточного строения В) у клеток животных нет жесткой клеточной стенки Г) клетки бактерий не содержат ядра	А) при дыхании глюкоза расщепляется в процессе гликолиза В) дыхание начинается с образования двух молекул ПВК (пировиноградной кислоты) Е) АТФ запасается	В) в клетках прокариот есть нуклеоид Д) хлоропласты есть только в зеленых клетках растений Е) не могут использовать свободный азот атмосферы, а	Б)цинк относится к микроэлементам В) азот и сера являются макроэлементами Д) в свертывании крови участвует кальций, а не фосфор

			только тот ,который поступает с пищей и входит в состав минеральных солей	
--	--	--	--	--

*Таблица перевода баллов в отметки по пятибалльной шкале*

<b>Отметка по пятибалльной шкале</b>	<b>«2»</b>	<b>«3»</b>	<b>«4»</b>	<b>«5»</b>
Баллы	0–9	10–14	15–19	20–24