

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Июльская средняя общеобразовательная школа  
(МБОУ Июльская СОШ)**

**УТВЕРЖДЕНА**  
приказом директора  
в составе ООП СОО  
от 31. 08. 2023 г.  
№114

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 3341915)

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

для обучающихся 10 –11 классов

## **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).

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,  $C_3$ ,  $C_4$  и САМ-типы фотосинтеза.* Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

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

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

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

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

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

### **Демонстрации**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 настиги. 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. Внутриволокнистое и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Демонстрации**

Портрет: И. П. Павлов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.

### **Демонстрации**

Портреты: С. Г. Навашин, Х. Шпеман.

Таблицы и схемы: «Вегетативное размножение», «Типы бесполого размножения», «Размножение хламидомонады», «Размножение эвглены», «Размножение гидры», «Мейоз», «Хромосомы», «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида», «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и 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 многообразие культурных растений», «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости», «Методы селекции», «Отдалённая гибридизация», «Мутагенез».

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

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

**Практическая работа** «Прививка растений».

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Демонстрации**

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

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

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

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

## **11 КЛАСС**

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

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

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

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

### **Демонстрации**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Механизмы формирования биологического разнообразия.

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

### **Демонстрации**

Портреты: С. С. Четвериков, Э. Майр.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Хромосомные мутации и эволюция геномов.

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

### **Демонстрации**

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

### **Демонстрации**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.

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

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

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

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

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

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

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

### **Демонстрации**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Демонстрации**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробии. 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, фотические, 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 светлюбивых, тенелюбивых и теневыносливых растений, светлюбивые, 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 биомах. 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*



*экореконструкции 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 **11 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                                   | 2                |                    |                     |                                                |
| 3     | Биология клетки                                               | 2                |                    | 0.5                 |                                                |
| 4     | Химическая организация клетки                                 | 10               |                    | 1                   |                                                |
| 5     | Строение и функции клетки                                     | 8                |                    | 2                   |                                                |
| 6     | Обмен веществ и превращение энергии в клетке                  | 9                |                    | 1                   |                                                |
| 7     | Наследственная информация и реализация её в клетке            | 9                |                    | 0.5                 |                                                |
| 8     | Жизненный цикл клетки                                         | 6                |                    | 1                   |                                                |
| 9     | Строение и функции организмов                                 | 17               |                    | 1.5                 |                                                |
| 10    | Размножение и развитие организмов                             | 8                |                    | 1.5                 |                                                |
| 11    | Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов | 2                |                    | 0.5                 |                                                |
| 12    | Закономерности наследственности                               | 10               |                    | 1                   |                                                |
| 13    | Закономерности изменчивости                                   | 6                |                    | 1                   |                                                |
| 14    | Генетика человека                                             | 3                |                    | 0.5                 |                                                |
| 15    | Селекция организмов                                           | 4                |                    | 1                   |                                                |
| 16    | Биотехнология и синтетическая биология                        | 4                |                    |                     |                                                |
| 17    | Резервное время                                               | 1                | 1                  |                     |                                                |

|                                     |     |   |    |  |
|-------------------------------------|-----|---|----|--|
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 102 | 1 | 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                | 1                  |                     |                                                |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                                                                              | 102              | 1                  | 7.5                 |                                                |





## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

| №<br>п/п | Тема урока                                                                                                                                                                 | Количество часов |                       |                        | Дата<br>изучения | Электронные<br>цифровые<br>образовательные<br>ресурсы |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                            | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>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        | История открытия и изучения клетки. Клеточная теория                                                                                                                       | 1                |                       |                        |                  |                                                       |
| 5        | Методы молекулярной и клеточной биологии. Практическая работа «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)» | 1                |                       | 0.5                    |                  |                                                       |
| 6        | Химический состав клетки                                                                                                                                                   | 1                |                       |                        |                  |                                                       |
| 7        | Минеральные вещества клетки, их биологическая роль                                                                                                                         | 1                |                       |                        |                  |                                                       |
| 8        | Органические вещества клетки — белки. Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций»                                                              | 1                |                       | 0.5                    |                  |                                                       |
| 9        | Свойства, классификация и функции белков                                                                                                                                   | 1                |                       |                        |                  |                                                       |

|    |                                                                                                                                             |   |  |     |  |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----|--|--|
| 10 | Органические вещества клетки — углеводы                                                                                                     | 1 |  |     |  |  |
| 11 | Органические вещества клетки — липиды                                                                                                       | 1 |  |     |  |  |
| 12 | Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов»            | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 13 | Строение и функции АТФ. Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ)                                                                                    | 1 |  |     |  |  |
| 14 | Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики                                                                            | 1 |  |     |  |  |
| 15 | Методы структурной биологии                                                                                                                 | 1 |  |     |  |  |
| 16 | Типы клеток. Прокариотическая клетка                                                                                                        | 1 |  |     |  |  |
| 17 | Строение эукариотической клетки. Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны»                                                  | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 18 | Поверхностный аппарат клетки                                                                                                                | 1 |  |     |  |  |
| 19 | Одномембранные органоиды клетки. Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках»                                  | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 20 | Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках» | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 21 | Немембранные органоиды клетки                                                                                                               | 1 |  |     |  |  |
| 22 | Строение и функции ядра                                                                                                                     | 1 |  |     |  |  |

|    |                                                                                                                                                                                 |   |  |     |  |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----|--|--|
| 23 | Сравнительная характеристика клеток эукариот. Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов»                                                               | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 24 | Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. Типы обмена веществ. Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)» | 1 |  |     |  |  |
| 25 | Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»         | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 26 | Белки-активаторы и белки-ингибиторы                                                                                                                                             | 1 |  |     |  |  |
| 27 | Автотрофный тип обмена веществ                                                                                                                                                  | 1 |  |     |  |  |
| 28 | Фотосинтез                                                                                                                                                                      | 1 |  |     |  |  |
| 29 | Хемосинтез. Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»                                                                                                 | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 30 | Анаэробные организмы. Виды брожения. Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания»                                                                               | 1 |  |     |  |  |
| 31 | Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена                                                                                                                                | 1 |  |     |  |  |
| 32 | Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа                                                                                                                      | 1 |  |     |  |  |

|    |                                                                                                                                          |   |  |     |  |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----|--|--|
|    | протонной АТФ-синтазы                                                                                                                    |   |  |     |  |  |
| 33 | Реакции матричного синтеза                                                                                                               | 1 |  |     |  |  |
| 34 | Транскрипция — матричный синтез РНК                                                                                                      | 1 |  |     |  |  |
| 35 | Трансляция и её этапы                                                                                                                    | 1 |  |     |  |  |
| 36 | Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка                                                                                 | 1 |  |     |  |  |
| 37 | Организация генома у прокариот и эукариот                                                                                                | 1 |  |     |  |  |
| 38 | Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот                                                                                       | 1 |  |     |  |  |
| 39 | Вирусы — внеклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Практическая работа «Создание модели вируса»                                    | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 40 | Вирусные заболевания человека, животных, растений                                                                                        | 1 |  |     |  |  |
| 41 | Нанотехнологии в биологии и медицине                                                                                                     | 1 |  |     |  |  |
| 42 | Жизненный цикл клетки                                                                                                                    | 1 |  |     |  |  |
| 43 | Матричный синтез ДНК                                                                                                                     | 1 |  |     |  |  |
| 44 | Хромосомы. Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»                                                            | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 45 | Деление клетки — митоз                                                                                                                   | 1 |  |     |  |  |
| 46 | Типы клеток. Кариокинез и цитокинез. Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)» | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 47 | Регуляция жизненного цикла клеток                                                                                                        | 1 |  |     |  |  |

|    |                                                                                     |   |  |     |  |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----|--|--|
| 48 | Организм как единое целое                                                           | 1 |  |     |  |  |
| 49 | Ткани растений. Лабораторная работа «Изучение тканей растений»                      | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 50 | Ткани животных и человека. Лабораторная работа «Изучение тканей животных»           | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 51 | Органы. Системы органов. Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения» | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 52 | Опора тела организмов                                                               | 1 |  |     |  |  |
| 53 | Движение организмов                                                                 | 1 |  |     |  |  |
| 54 | Питание организмов                                                                  | 1 |  |     |  |  |
| 55 | Питание позвоночных животных. Пищеварительная система человека                      | 1 |  |     |  |  |
| 56 | Дыхание организмов                                                                  | 1 |  |     |  |  |
| 57 | Дыхание позвоночных животных и человека                                             | 1 |  |     |  |  |
| 58 | Транспорт веществ у организмов                                                      | 1 |  |     |  |  |
| 59 | Кровеносная система позвоночных животных и человека                                 | 1 |  |     |  |  |
| 60 | Выделение у организмов                                                              | 1 |  |     |  |  |
| 61 | Защита у организмов                                                                 | 1 |  |     |  |  |
| 62 | Иммунная система человека                                                           | 1 |  |     |  |  |
| 63 | Раздражимость и регуляция у организмов                                              | 1 |  |     |  |  |
| 64 | Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека                     | 1 |  |     |  |  |

|    |                                                                                                                                                     |   |  |     |  |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----|--|--|
| 65 | Формы размножения организмов                                                                                                                        | 1 |  |     |  |  |
| 66 | Половое размножение                                                                                                                                 | 1 |  |     |  |  |
| 67 | Мейоз                                                                                                                                               | 1 |  |     |  |  |
| 68 | Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток. Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах»               | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 69 | Индивидуальное развитие организмов — онтогенез                                                                                                      | 1 |  |     |  |  |
| 70 | Закладка органов и тканей из зародышевых листков                                                                                                    | 1 |  |     |  |  |
| 71 | Рост и развитие животных. Лабораторная работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»                                         | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 72 | Размножение и развитие растений. Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений»                                                 | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 73 | История становления и развития генетики как науки                                                                                                   | 1 |  |     |  |  |
| 74 | Основные понятия и символы генетики. Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований»                                           | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 75 | Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание. Практическая работа "Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы" | 1 |  | 0.5 |  |  |

|    |                                                                                                                                                                              |   |  |     |  |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----|--|--|
| 76 | Цитологические основы моногибридного скрещивания                                                                                                                             | 1 |  |     |  |  |
| 77 | Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование                                                                                                                            | 1 |  |     |  |  |
| 78 | Дигибридное скрещивание. Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»                                                                     | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 79 | Цитологические основы дигибридного скрещивания                                                                                                                               | 1 |  |     |  |  |
| 80 | Сцепленное наследование признаков                                                                                                                                            | 1 |  |     |  |  |
| 81 | Хромосомная теория наследственности                                                                                                                                          | 1 |  |     |  |  |
| 82 | Генетика пола                                                                                                                                                                | 1 |  |     |  |  |
| 83 | Генотип как целостная система                                                                                                                                                | 1 |  |     |  |  |
| 84 | Генетический контроль развития растений, животных и человека                                                                                                                 | 1 |  |     |  |  |
| 85 | Изменчивость признаков. Виды изменчивости                                                                                                                                    | 1 |  |     |  |  |
| 86 | Модификационная изменчивость                                                                                                                                                 | 1 |  |     |  |  |
| 87 | Вариационный ряд и вариационная кривая. Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой» | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 88 | Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость                                                                                                                      | 1 |  |     |  |  |
| 89 | Мутационная изменчивость.                                                                                                                                                    | 1 |  | 0.5 |  |  |



|    |                                                                                                                |   |  |     |  |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----|--|--|
|    | Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»                                         |   |  |     |  |  |
| 90 | Закономерности мутационного процесса. Эпигенетика и эпигеномика                                                | 1 |  |     |  |  |
| 91 | Генетика человека. Практическая работа «Составление и анализ родословной»                                      | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 92 | Методы медицинской генетики                                                                                    | 1 |  |     |  |  |
| 93 | Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека                     | 1 |  |     |  |  |
| 94 | Основные понятия селекции. Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных» | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 95 | Методы селекционной работы. Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений»                           | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 96 | Достижения селекции растений и животных. Практическая работа «Прививка растений»                               | 1 |  |     |  |  |
| 97 | Сохранение, изучение и использование генетических ресурсов                                                     | 1 |  |     |  |  |
| 98 | Биотехнология как наука и отрасль производства. Практическая работа «Изучение объектов биотехнологии»          | 1 |  | 0.5 |  |  |
| 99 | Основные направления синтетической биологии                                                                    | 1 |  |     |  |  |

|                                     |                                                              |     |   |      |  |  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----|---|------|--|--|
| 100                                 | Хромосомная и генная инженерия                               | 1   |   |      |  |  |
| 101                                 | Медицинские биотехнологии                                    | 1   |   |      |  |  |
| 102                                 | Резервный урок. Повторение, обобщение, систематизация знаний | 1   | 1 |      |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                                              | 102 | 1 | 13.5 |  |  |

## 11 КЛАСС

| №<br>п/п | Тема урока                                                                                                                | Количество часов |                       |                        | Дата<br>изучения | Электронные<br>цифровые<br>образовательные<br>ресурсы |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                           | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>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.<br>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                                                                                                                       | 1 |  |     |  |  |

|    |                                                                                                                                             |   |  |     |  |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----|--|--|
|    | антропологии                                                                                                                                |   |  |     |  |  |
| 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 популяции                                                    | 1 |  |     |  |  |
| 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 озёр и рек. Экосистемы морей и океанов                   | 1 |  |     |  |  |



|    |                                                                                                                         |   |  |     |  |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-----|--|--|
| 78 | Природные экосистемы. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь                                                          | 1 |  |     |  |  |
| 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 развития человечества и природы                  | 1   |   |     |  |  |
| 94                                  | Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли | 1   |   |     |  |  |
| 95                                  | Обобщение по теме «Микроэволюция и её результаты»                              | 1   | 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 | 1 | 7.5 |  |  |



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

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- [www.bio.1september.ru](http://www.bio.1september.ru)
- [www.bio.nature.ru](http://www.bio.nature.ru)
- [www.edios.ru](http://www.edios.ru)
- [www.km.ru/educftion](http://www.km.ru/educftion)

## Система оценивания

**ФОС по биологии 10-11 класс, 2024-2025 учебный год**

**Входная диагностическая проверочная работа 10 класс**

### Кодификатор

элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения  
контрольных работ по биологии по темам учебника: «Биология. Общая биология» в 10  
классе

**Предмет:** «биология» 10 класс

**Учебник** для общеобразовательных учреждений, составленный под руководством В.В.  
Пасечника

**Вид контроля:** итоговый, текущий, стартовый

**Тема:** Клетка. Онтогенез. Основы генетики.

#### 1. Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной работе

| Код | Описание элементов предметного содержания                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | <b>Биология как наука. Методы биологии.</b><br>Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира.<br>Методы изучения живых объектов.                   |
| 2   | <b>Клетка</b>                                                                                                                                                                 |
| 2.1 | Клеточное строение организмов как доказательство их родства, единства<br>органического мира. Гены и хромосомы. Вирусы – неклеточная форма жизни.<br>Химический состав клеток. |

|           |                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|
| 2.2       | Нуклеиновые кислоты. Генетический код                                |
| 2.3       | Строение клетки. Органоиды.                                          |
| 2.4       | Обмен веществ в клетке                                               |
| 2.5       | Деление клетки: Митоз, Мейоз                                         |
| <b>3</b>  | <b>Размножение и онтогенез</b>                                       |
| 3.1       | Формы размножения организмов                                         |
| 3.2       | Развитие половых клеток. Оплодотворение                              |
| 3.3       | Онтогенез                                                            |
| <b>4.</b> | <b>Основы генетики</b>                                               |
| 5.1       | Моно- и дигибридное скрещивание                                      |
| 5.2       | Хромосомная теория наследственности. Наследование сцепленное с полом |
| 5.3       | Изменчивость. Мутации                                                |
| 5.4       | Генетика человека                                                    |

## 2. Перечень элементов метапредметного содержания, проверяемых на контрольной работе

| Код | Описание элементов метапредметного содержания                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Умение делать выбор из предложенных вариантов (познавательное УУД)                                  |
| 2   | Умение классифицировать, анализировать (познавательное УУД)                                         |
| 3   | Умение высказывать суждения (познавательные УУД)                                                    |
| 4   | Умение устанавливать причинно-следственные связи (познавательное УУД)                               |
| 5   | Умение строить логические рассуждения, умозаключения                                                |
| 6   | Умение выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации (коммуникативное УУД) |
| 7   | Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи (регулятивное УУД)                          |

## 3. Перечень требований к уровню подготовки обучающихся, освоивших темы

учебника «Введение в общую биологию» по предмету «биология» в 9 классе

| Код   | Описание требований к уровню подготовки обучающихся     |
|-------|---------------------------------------------------------|
| 1     | <i>Знать / понимать</i>                                 |
| 1.1   | Признаки биологических объектов:                        |
| 1.1.1 | живых организмов: растений, грибов, животных, бактерий; |

1Составлен на основе требований к предметным результатам

|        |                                                                                                      |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.2  | генов, хромосом, клеток;                                                                             |
| 1.1.3  | популяций, экосистем, агроэкосистем, биосферы                                                        |
| 1.2    | Сущность биологических процессов:                                                                    |
| 1.2.1  | обмен веществ и превращение энергии, питание, дыхание, размножение, наследственность и изменчивость; |
| 1.2.2  | круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах.                                              |
| 2      | <i>Уметь</i>                                                                                         |
| 2.1    | Объяснять:                                                                                           |
| 2.1.1  | особенности строения клеток;                                                                         |
| 2.1.7  | гипотезы эволюции человека, место и роль;                                                            |
| 2.1.10 | причины наследственности и изменчивости.                                                             |
| 2.4    | Выявлять типы взаимодействий разных видов в экосистемах.                                             |
| 2.5    | Сравнить биологические объекты, процессы.                                                            |

|     |                                                                                                                                                                                                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.6 | Определять принадлежность биологических объектов в группах (классификация).                                                                                                                      |
| 2.8 | Проводить самостоятельный поиск биологической информации: находить в научно-популярном тексте необходимую биологическую информацию о живых объектах, процессах; работать с терминами и понятиями |

#### 4. Входная диагностическая проверочная работа по биологии 10 класс Пояснительная записка

Данная контрольная работа охватывает основные содержательные линии курса биологии за 9 класс. Задания контрольной работы различаются по форме и уровню трудности, который определяется способом познавательной деятельности, необходимым для выполнения задания. Выполнение заданий контрольной работы предполагает осуществление таких интеллектуальных действий, как распознавание, воспроизведение, извлечение, классификация, сравнение, объяснение, аргументация и др.

##### Характеристика структуры и содержание контрольной работы

Контрольная работа состоит из трех частей, которые различаются по форме заданий, степени сложности и количеству заданий. Определяющим признаком для каждой части работы является форма заданий:

- Часть 1 содержит задания с выбором ответа;
- Часть 2 содержит задания на множественный выбор, установление соответствия и установления последовательности процессов.

| Часть работы | Тип заданий               | Количество заданий |
|--------------|---------------------------|--------------------|
| Часть 1      | Задания с выбором ответа  | 14                 |
| Часть 2      | Задания с кратким ответом | 3                  |

К каждому из заданий с выбором ответа Части 1 работы предлагается 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

В заданиях на множественный выбор Части 2 работы ответ дается в виде набора цифр или букв, записанных без пробелов.

На выполнение контрольной работы отводится 45 минут.

Система оценивания выполнения заданий и контрольной работы в целом.

Правильно выполненная работа оценивается 20 баллами.

Каждое правильно выполненное задание Части 1 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ученик выбрал (отметил) номер правильного ответа. Задание считается невыполненным в следующих случаях: указан номер неправильного ответа; указаны номера двух или более ответов, даже если среди них указан и номер правильного ответа; номер ответа не указан.

Правильно выполненное задание Части 2 оценивается в 2 балла (2 балла – нет ошибок; 1 балл – допущена одна ошибка; 0 баллов – допущены две и более ошибок).

##### Норма оценивания

Всего 20 баллов

94 - 100% (19-20 баллов) – «5»

75-93% (14-18 баллов) – «4»

51-74% (10-13 баллов) – «3»

0-50 % (0-9 баллов) – «2»

##### Спецификация

| №       | Задание в работе | Проверяемые элементы содержания                                                                       | Уровень сложности | Максимальный балл | Время |
|---------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------|
| 1       | A1               | Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира, в практической деятельности | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 2       | A2               | Клеточное строение организмов как доказательство их родства, единства живой природы                   | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 3       | A3               | Признаки организмов. Одноклеточные и многоклеточные организмы                                         | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 4       | A4               | Царство Растения                                                                                      | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 5       | A5               | Царство Животные                                                                                      | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 6       | A6               | Царство Животные                                                                                      | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 7       | A7               | Сходство человека и животных и отличия                                                                | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 8       | A8               | Процессы жизнедеятельности организма человека                                                         | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 9       | A9               | Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма                                      | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 10      | A10              | Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма                                      | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 11      | A11              | Опора и движение                                                                                      | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 12      | A12              | Влияние экологических факторов на организмы                                                           | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 13      | A13              | Экосистемная организация живой природы                                                                | Б                 | 1                 | 1,5   |
| 14      | A14              | Умение определять структуру объекта, выделять значимые функциональные связи                           | Б                 | 1                 | 1,5   |
| Часть 2 |                  |                                                                                                       |                   |                   |       |
| 15      | B1               | Умение проводить множественный выбор                                                                  | П                 | 2                 | 8     |
| 16      | B2               | Умение устанавливать соответствие                                                                     | П                 | 2                 | 8     |
| 17      | B3               | Умение определять последовательность биологических процессов, явлений.                                | П                 | 2                 | 8     |

## 5. Ответы

### Часть 1

1. 4
2. 1
3. 4
4. 1
5. 1

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

Часть 2 В

1. 234

В 2. 211122

В 3. БАГВД

**Стартовая контрольная работа по биологии для 10 класса.**

| №<br>п<br>/<br>п | Ма<br>кс.<br>кол<br>-во<br>бал<br>лов | Задание<br>Максимальное количество баллов за работу – 20                                                                                                                                                                                                                                          | От<br>вет | Бал<br>л за<br>раб<br>оту |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------|
| 1.               | 1                                     | <b>А1.</b> Какая наука изучает химический состав, строение и процессы жизнедеятельности клетки?<br>1. Гистология 2. Эмбриология<br>3. Экология 4. Цитология                                                                                                                                       |           |                           |
| 2.               | 1                                     | <b>А2.</b> Возбудитель СПИДа – это<br>1. Вирус 2. Бактерия 3. Одноклеточный гриб 4. Простейшее                                                                                                                                                                                                    |           |                           |
| 3.               | 1                                     | <b>А3.</b> Как называют организмы , которым для жизнедеятельности необходим свободный кислород?<br>1. Автотрофами 2. Анаэробами 3. Гетеротрофами 4. Аэробами                                                                                                                                      |           |                           |
| 4.               | 1                                     | <b>А4.</b> Какие растения состоят из сходных по строению клеток, не образующих тканей?<br>1. Водоросли 2. Плауны 3. Папоротники 4. Мхи                                                                                                                                                            |           |                           |
| 5.               | 1                                     | <b>А5.</b> Жабы , в отличие от лягушек, могут жить вдали от водоёма. Чем это можно объяснить?<br>1. Они размножаются на суше<br>2. У них лучше развиты лёгкие и более сухая кожа<br>3. У них короткие задние конечности и длинные передние<br>4. Они питаются наземными беспозвоночными животными |           |                           |
| 6.               | 1                                     | <b>А6.</b> Каких из древних животных считают предками земноводных?<br>1. Стегоцефалов 2. Ихтиозавров 3. Археоптериксов 4. Латимерий                                                                                                                                                               |           |                           |
| 7.               | 1                                     | <b>А7.</b> Социальная природа человека проявляется в<br>1. Приспособленности к прямохождению<br>2. Речевой деятельности<br>3. Наличие гортани с голосовыми связками<br>4. Образовании условных рефлексов                                                                                          |           |                           |
| 8.               | 1                                     | <b>А8.</b> Желчь , вырабатываемая печенью, по желчным протокам поступает в<br>1. Пищевод 2. Желудок 3. Толстую кишку 4. Тонкую кишку                                                                                                                                                              |           |                           |



|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |  |  |
|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|--|--|
| 9.  | 1 | <b>A9.</b> Эритроциты могут переносить кислород и углекислый газ, так как они содержат<br>1. Воду и минеральные соли<br>2. Антитела<br>3. Фибриноген<br>4. Гемоглобин                                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 10. | 1 | <b>A10.</b> Длительное повышение содержания глюкозы в крови свидетельствует о нарушении обмена<br>1. Белкового 2. Жирового 3. Углеводного 4. Минерального                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 11  | 1 | <b>A11.</b> Неподвижно соединены между собой кости<br>1. Плечевая и локтевая 2. Теменная и височная 3. Бедренная и большая берцовая 4.Грудина и рёбра                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 12  | 1 | <b>A12.</b> Какие биотические связи существуют между раком-отшельником и актинией?<br>1. Паразит-хозяин<br>2. Хищник-жертва<br>3. Конкурентные<br>4. Взаимовыгодные                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 13  | 1 | <b>A13.</b> Главным фактором , ограничивающим рост травянистых растений в еловом лесу, является недостаток<br>1. Света 2. Воды 3. Тепла 4.Минеральных солей                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 14  | 1 | <b>A14.</b> Большинство бактерий и некоторые грибы в круговороте веществ, выполняют роль<br>1. Производителей органического вещества<br>2. Потребителей органического вещества<br>3. Разрушителей органического вещества<br>4. Концентраторов органического вещества                                                                                        |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 15  | 2 | Выберите три правильных ответа<br><b>В 1.</b> В чём проявляется сходство покрытосеменных и голосеменных растений?<br>1. Характеризуется многообразием видов<br>2. Имеют хорошо развитые вегетативные органы<br>3. Способны образовывать обширные леса<br>4. Размножаются семенами<br>5. Опыляются насекомыми и птицами<br>6. Образуют сочные и сухие семена |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 16  | 2 | <b>В 2.</b> Установите соответствие между признаком организма и царством, для которого он характерен. <b>Признак</b> <b>Царство</b><br>1. Растения<br>2. Животные<br>А. Растут в течение всей жизни<br>Б. Активно перемещаются в пространстве<br>В. Питаются готовыми органическими веществами<br>Г. Образуют органические вещества в процессе фотосинтеза  |   |   |   |   |   |   |  |  |
|     |   | Д. Имеют органы чувств<br>Е. Являются основным источником кислорода на Земле                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |  |  |
|     |   | <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                        | А | Б | В | Г | Д | Е |  |  |
| А   | Б | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Г | Д | Е |   |   |   |  |  |



|                    |                                                                                                                                                                                                            |     |        |  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|--|
| <b>Вариант - 2</b> | АБГ                                                                                                                                                                                                        | 135 | 212112 |  |
| <b>С</b>           |                                                                                                                                                                                                            |     |        |  |
| <b>Вариант - 1</b> | Двумембранный органоид<br>Внутри находится собственная ДНК, внутренняя мембрана образует кристы. В митохондриях происходит разрушение органического вещества до углекислого газа и воды с образованием АТФ |     |        |  |
| <b>Вариант - 2</b> | Двумембранный органоид<br>Внутри находится собственная ДНК, граны тилакоидов<br>Происходит фотосинтез с образованием органических веществ из углекислого газа и воды с выделением кислорода                |     |        |  |

Элементы содержания.

| № задания      | Проверяемые элементы содержания                               |   |
|----------------|---------------------------------------------------------------|---|
| <b>Часть А</b> |                                                               |   |
| 1              | Органические и неорганические вещества клетки                 | Б |
| 2              | Углеводы                                                      | Б |
| 3              | Углеводы                                                      | Б |
| 4              | Липиды                                                        | Б |
| 5              | Белки                                                         | Б |
| 6              | Функции белков                                                | Б |
| 7              | Нуклеиновые кислоты                                           | Б |
| 8              | Нуклеиновые кислоты                                           | Б |
| 9              | АТФ                                                           | Б |
| 10             | АТФ                                                           | Б |
| 11             | Вирусы                                                        | Б |
| 12             | Основные положения клеточной теории                           | Б |
| 13             | Органоиды клетки                                              | Б |
| 14             | Органоиды клетки                                              | Б |
| 15             | Органоиды клетки                                              | Б |
| 16             | Эукариоты и прокариоты                                        | Б |
| 17             | Энергетический обмен в клетке                                 | Б |
| 18             | Энергетический обмен в клетке                                 | Б |
| Итого часть А  |                                                               | Б |
| <b>Часть В</b> |                                                               |   |
| В1             | Соответствие между строением и функцией вещества и его видом. | П |
| В2             | Строение органоидов                                           | П |
| В3             | Отличия прокариот и эукариот                                  | П |
| Итого часть В  |                                                               | П |
| <b>Часть С</b> |                                                               |   |
| С1             | Органоиды клетки                                              | П |
| Итого часть С  |                                                               |   |

### Вариант 1.

1. К неорганическим веществам клетки относятся  
1) жиры                  2) белки    3) нуклеиновые кислоты    4) вода
2. Глюкоза является мономером:  
1) гемоглобина        2) глицерина    3) гликогена    4) адреналина
3. Какую функцию выполняют углеводы в клетке?  
1) каталитическую                                  2) энергетическую  
3) хранение наследственной информации    4) участие в биосинтезе белка
4. В клетке липиды, в отличие от углеводов, выполняют функцию 1)  
энергетическую    2) структурную    3) запасющую    4) регуляторную
5. Из аминокислот состоят молекулы:  
1) белков                  2) углеводов    3) липидов    4) ДНК
6. При понижении температуры активность ферментов  
1) увеличивается                                  2) не изменяется  
3) замедляется                                  4) сначала замедляется, потом увеличивается
7. Какую функцию выполняют в клетке молекулы ДНК?  
1) строительную                                  2) защитную  
3) носителя наследственной информации    4) поглощения энергии солнечного света
8. В состав нуклеотидов РНК не входит:  
1) аденин    2) гуанин    3) урацил    4) тимин
9. Синтез молекул АТФ в клетке может происходить в:  
1) митохондриях и хлоропластах    2) ядре и рибосомах  
3) аппарате Гольджи и лизосомах    4) хромосомах и ядрышке
10. Сколько молекул АТФ образуется при бескислородном расщеплении глюкозы?  
1) 38                                  2) 4  
3) 2  
4) 36
11. Вирусы могут размножаться.  
1) Только в клетке хозяина                                  2) Путем простого деления  
3) Только бесполым путем                                  4) Только половым путем.
12. Роль клеточной теории в науке заключается в том, что она:  
1) разъяснила механизм эволюции                                  2) выявила роль ядра и хромосом в клетке    3)  
выявила значение органических веществ в клетке    4) описала органоиды клетки
13. К органоидам клетки относятся  
1) гормоны                  2) лизосомы                                  3) ферменты                                  4) витамины
14. В аппарате Гольджи образуются:  
1) лизосомы                                  2) рибосомы    3) хлоропласты                                  4) митохондрии
15. Переваривание пищевых частиц и удаление переваренных остатков происходит в  
клетке с помощью  
1) аппарата Гольджи                                  2) эндоплазматической сети  
3) лизосом    4) рибосом
16. Наследственная информация в клетках бактерий содержится в:

1) кольцевой ДНК 2) цитоплазме 3) ядре 4) рибосомах

17. В клетках человека и животных в качестве источника энергии используются 1) гормоны и витамины 2) вода и углекислый газ 3) неорганические вещества 4) белки, жиры и углеводы

18. Конечные продукты окисления органических веществ:

1) АТФ и вода 2) кислород и углекислый газ 3) вода и углекислый газ 4) АТФ и кислород

**В 1.** Установите соответствие между строением, функцией вещества и его видом.

**СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИЯ**

**ВИД**

А) состоят из остатков молекул глицерина и жирных кислот 1) липиды  
Б) состоят из остатков молекул аминокислот 2) белки  
В) защищают организм от переохлаждения  
Г) защищают организм от чужеродных веществ  
Д) обладают ренатурацией  
Е) выполняют запасающую функцию

| А | Б | В | Г | Д | Е |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |

**В 2.** Выберите структуры и функции, относящиеся к ядру клетки.

А) Имеет двумембранную оболочку с порами  
Б) Отвечает за синтез АТФ  
В) Хранит наследственную информацию и участвует в ее передаче  
Г) Содержит ядрышко, в котором собираются рибосомы  
Д) Осуществляет процессы пластического и энергетического обмена  
Е) Обезвреживает продукты распада в клетке

**В 3.** Выпишите буквы, обозначающие элементы верного ответа на вопрос: чем клетка бактерий отличается от клетки животного?

А) наличием наружной мембраны  
Б) отсутствием ядра  
В) отсутствием цитоплазмы  
Г) наличием плотной оболочки  
Д) отсутствием митохондрий  
Е) содержанием органических веществ

**С.** Что известно о внутреннем строении и функциях митохондрий?

### Промежуточная проверочная работа

#### Вариант 2.

1. К органическим веществам клетки растений относится

1) вода 2) крахмал 3) хлорид кальция 4) поваренная соль

2. Углеводы при фотосинтезе синтезируются из:

1)  $O_2$  и  $H_2O$  2)  $CO_2$  и  $H_2$  3)  $CO_2$  и  $H_2O$  4)  $CO_2$  и  $H_2CO_3$

3. В клетках животных запасным углеводом является:

- 1) целлюлоза      2)  
крахмал 3) глюкоза  
4) гликоген

4. Наибольшее количество энергии выделяется при расщеплении одного грамма

- 1) жира      2) глюкозы      3) белка      4) целлюлозы

5. Кислоты, из которых состоят белки, называются

- 1) нуклеиновыми      2) аминокислотами      3) минеральными      4) неорганическими

6. В переносе кислорода и углекислого газа в организме участвует

- 1) миозин      2)  
фибрин 3) гемоглобин  
4) коллаген

7. Где в клетках эукариот содержится ДНК?

- 1) в ядре      2) в рибосомах      3) в комплексе Гольджи      4) в цитоплазме

8. Молекула РНК содержит азотистые основания:

- 1) аденин, гуанин, урацил, цитозин      2) цитозин, гуанин, аденин, тимин  
3) тимин, урацил, аденин, гуанин      4) аденин, урацил, тимин, цитозин.

9. Какова роль молекул АТФ в клетке?

- 1) обеспечивают организм энергией      2)      ускоряют химические реакции 3)  
участвуют в образовании клеточных структур      4)      поглощают энергию солнечного  
света

10. Сколько молекул АТФ образуется при кислородном расщеплении глюкозы?

- 1) 38      2) 36  
3) 28  
4) 2

11. Какой вирус нарушает работу иммунной системы человека?

- 1) Полиомиелита      2) Оспы  
3) Гриппа      4) ВИЧ

12. Какая теория обобщила знания о сходстве химического состава клеток растений, животных, человека, бактерий и грибов?

- 1) эволюции      2) клеточная      3) происхождения человека      4) индивидуального развития организмов

13. К органоидам клетки относится

- 1) хроматин      2) комплекс Гольджи      3) АТФ      4) клеточный сок

14. Какую роль играет ядро в клетке?

- 1)      содержит запас питательных веществ  
2)      осуществляет связь между органоидами и частями клетки  
3)      способствует поступлению веществ в клетку  
4)      обеспечивает сходство материнской клетки с дочерними

15. Полужидкая среда клетки, в которой расположено ядро и органоиды, — это

- 1) вакуоль      2) лизосома      3) цитоплазма      4) комплекс Гольджи

16. В клетках прокариот гены, в которых хранится наследственная информация, расположены в

- 1)      цитоплазме      2) ядре      3)      митохондриях      4) рибосомах

17. Биологическое окисление идёт при обязательном участии  
1) кислорода 2) ферментов 3) гормонов 4) нуклеиновых кислот

18. Количество этапов в энергетическом обмене:

- 1) 2 2) 3  
3) 4 4) 36

**В 1.** Выпишите буквы, обозначающие элементы верного ответа: какие функции в организме выполняют жиры?

- А) откладываются в запас  
Б) служат источником энергии  
В) ускоряют химические реакции  
Г) входят в состав клеточных мембран  
Д) в печени могут превращаться в белки  
Е) участвуют в хранении и передаче наследственных признаков от родителей к потомству

**В 2.** Выпишите цифры, обозначающие элементы верного ответа: какие функции в организме выполняют белки?

- 1) переносят кислород и углекислый газ  
2) синтез АТФ происходит на кристах  
3) участвуют в хранении и передаче наследственных признаков  
4) превращают световую энергию в химическую  
5) ускоряют химические реакции

**В 3.** Установите соответствие между признаком обмена веществ и его видом у человека.

- |                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| <u>Признаки обмена веществ</u> | 1) пластический   |
| А) окисление веществ           | 2) энергетический |
| Б) синтез веществ              |                   |
| В) запасание энергии           |                   |
| Г) расход энергии              |                   |
| Д) участие рибосом             |                   |
| Е) участие митохондрий         |                   |

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
|   |   |   |   |   |   |

**С.** Что известно о строении и функциях хлоропластов?

## **Спецификация итоговой работы для проведения итоговой проверочной работы в рамках промежуточной аттестации обучающихся 10 класса по биологии**

### **1. Назначение работы**

Работа предназначена для проведения процедуры итогового контроля индивидуальных достижений обучающихся 10 класса в образовательном учреждении по предмету «Биология».

### **2. Время выполнения работы**

Примерное время на выполнение заданий составляет:

- 1) для заданий базового уровня сложности – до 2 минут;
- 2) для заданий повышенной сложности – от до 5 минут;
- 3) для заданий высокого уровня сложности – от 5 до 7 минут

На выполнение всей работы отводится 45 минут.

### 3. Дополнительные материалы и оборудование

При проведении работы дополнительные материалы и оборудования не используются

### 4. Оценка выполнения отдельных заданий и работы в целом

1. Каждое из заданий части 1 и 4 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания.
2. За выполнение каждого из заданий части 2 выставляется 2 балла за полное правильное выполнение, 1 балл за выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами) ИЛИ неполное выполнение задания (отсутствие одной необходимой цифры), 0 баллов во всех остальных случаях.
3. За выполнение каждого из заданий части 3 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр, 1 балл, если допущена одна ошибка, 0 баллов во всех остальных случаях.
4. За верное выполнение задания части 5 и 6 ставится по три балла

Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 26.

#### Шкала перевода первичного балла за выполнением контрольной работы в отметку по 5-ной шкале

| Отметка по 5ной шкале | 2   | 3    | 4     | 5     |
|-----------------------|-----|------|-------|-------|
| Первичный балл        | 0-7 | 8-16 | 17-21 | 22-26 |

### 5. План работы

Условные обозначения: Уровень сложности: Б – базовый уровень сложности, П – повышенный уровень, В – высокий уровень

Тип задания: КО – краткий ответ, РО – с развернутым ответом.

## Итоговая проверочная работа по биологии для обучающихся 10 класса

### Инструкция по выполнению работы.

На выполнение итоговой работы по биологии дается 45 минут. Работа состоит из шести частей, включающих 13 заданий.

Часть 1-4 содержит задания с кратким ответом. Ответом к заданиям части 2,3 является последовательность цифр. Ответом к части 1 и 4 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности.

При выполнении задания части 5 и 6 записывайте четкое решение.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

### Вариант 1.

#### Часть 1.



1.1. В ядрах клеток слизистой оболочки кишечника позвоночного животного 20 хромосом. Какое число хромосом будет иметь ядро зиготы этого животного? В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

1.2. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 20 % от общего числа. Сколько нуклеотидов в % с тиминном в этой молекуле. В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

1.3. Белок состоит из 100 аминокислот. Определите число нуклеотидов в молекуле ДНК, кодирующей данный белок. В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

### Часть 2. Множественный выбор

2.1. Выберите органоиды клетки, содержащие наследственную информацию.

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| 1) ядро            | 4) рибосомы    |
| 2) лизосомы        | 5) митохондрии |
| 3) аппарат Гольджи | 6) хлоропласты |

2.2. К эукариотам относят

- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1) обыкновенную амёбу | 3) малярийного паразита          |
| 2) дрожжи             | 4) холерный вибрион              |
| 5) кишечную палочку   | 6) вирус иммунодефицита человека |

2.3. Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания значения полового размножения. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

- 1) изменению плодовитости организмов
- 2) обострению межвидовой борьбы
- 3) комбинации генетического материала родительских гамет
- 4) увеличению разнообразия фенотипов
- 5) увеличению генетического разнообразия благодаря кроссинговеру

### Часть 3. Задания на соответствие

3. 1. Для каждой особенности деления клетки установите, характерна она для митоза (1) или мейоза (2):

| ОСОБЕННОСТИ                                   | ТИП ДЕЛЕНИЯ |
|-----------------------------------------------|-------------|
| А) в результате образуются 2 клетки           | 1) митоз    |
| Б) в результате образуются 4 клетки           | 2) мейоз    |
| В) дочерние клетки гаплоидны                  |             |
| Г) дочерние клетки диплоидны                  |             |
| Д) происходят конъюгация и перекрест хромосом |             |
| Е) не происходит кроссинговер                 |             |

3.2. Установите соответствие между характеристикой мутации и ее типом — (1) хромосомные, (2) генные либо (3) геномные:

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

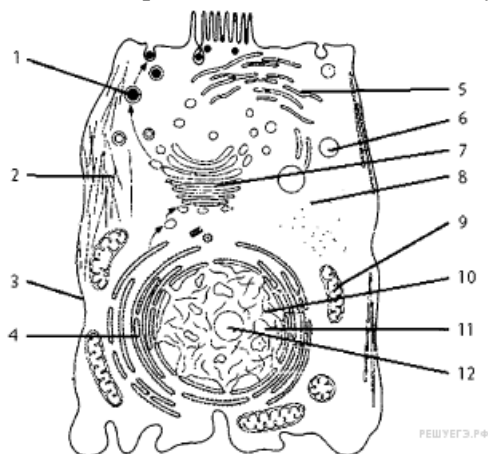
3. 3. Установите соответствие между органами и зародышевыми листками, из которых они развиваются.

| ОРГАНЫ                  | ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ |
|-------------------------|--------------------|
| А) головной мозг        | 1) эктодерма       |
| Б) печень               | 2) энтодерма       |
| В) кровь                | 3) мезодерма       |
| Г) кости                |                    |
| Д) поджелудочная железа |                    |

4. 1. У собак чёрная шерсть (А) доминирует над коричневой (а), а коротконогость (В) — над нормальной длиной ног (b). Запишите генотип чёрной коротконогой собаки, гетерозиготной только по признаку длины ног.

4.2. При самоопылении гетерозиготного высокорослого растения гороха (высокий стебель — А) доля карликовых форм равна (%).

**Часть 5.** Запишите названия частей животной клетки, указанных на схеме. В ответе укажите номер части и её название, схему клетки перерисовывать не нужно.



**Часть 6.** Решите задачи

6.1. В процессе гликолиза образовались 112 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при полном окислении глюкозы в клетках эукариот? Ответ поясните.

6.2. У человека темный цвет волос (А) доминирует над светлым цветом (а), карий цвет глаз (В) — над голубым (b). Запишите генотипы родителей, возможные фенотипы и генотипы детей, родившихся от брака светловолосого голубоглазого мужчины и гетерозиготной кареглазой светловолосой женщины.

## Вариант 2.

**Часть 1.**

1.1. У плодовой мухи дрозофилы в соматических клетках содержится 8 хромосом, а в половых клетках? В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

1.2. Какой процент нуклеотидов с цитозином содержит ДНК, если доля её адениновых нуклеотидов составляет 10% от общего числа. В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

1.3. Какое число нуклеотидов в гене кодирует первичную структуру белка, состоящего из 300 аминокислот. В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

**Часть 2.** Множественный выбор

2.1. Выберите структуры, характерные только для растительной клетки.

- 1) митохондрии
- 2) хлоропласты
- 3) клеточная стенка
- 4) рибосомы
- 5) вакуоли с клеточным соком
- 6) аппарат Гольджи

2.2. К автотрофам относят

- 1) споровые растения
- 2) плесневые грибы
- 3) одноклеточные водоросли
- 4) хемотрофные бактерии
- 5) вирусы
- 6) большинство простейших

2.3. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

При половом размножении животных

- 1) участвуют, как правило, две особи
- 2) половые клетки образуются путем митоза
- 3) гаметы имеют гаплоидный набор хромосом
- 4) генотип потомков является копией генотипа одного из родителей
- 5) генотип потомков объединяет генетическую информацию обоих родителей

### Часть 3. Задания на соответствие

3.1. Установите соответствие между особенностями клеточного деления и его видом.

#### ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОГО ДЕЛЕНИЯ

#### ВИД ДЕЛЕНИЯ

- |                                                              |          |
|--------------------------------------------------------------|----------|
| А) в результате деления появляются 4 гаплоидные клетки       | 1) митоз |
| Б) обеспечивает рост органов                                 | 2) мейоз |
| В) происходит при образовании спор растений и гамет животных |          |
| Г) происходит в соматических клетках                         |          |
| Д) обеспечивает бесполое размножение и регенерацию органов   |          |
| Е) поддерживает постоянство числа хромосом в поколениях      |          |

3.2. Установите соответствие между характеристикой мутации и её видом.

| ХАРАКТЕРИСТИКА                                                                                                                                                                                             | ВИД МУТАЦИИ                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| А) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК<br>Б) изменение строения хромосом<br>В) изменение числа хромосом в ядре<br>Г) полиплоидия<br>Д) изменение последовательности расположения генов | 1) генная<br>2) хромосомная<br>3) геномная |

3.3. Установите соответствие между органом, тканью позвоночного животного и зародышевым листком, из которого они образуются.

#### ОРГАН, ТКАНЬ

#### ЗАРОДЫШЕВЫЙ ЛИСТОК

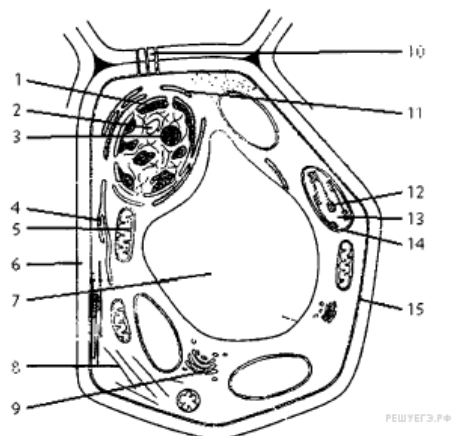
- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| А) кишечник        | 1) энтодерма |
| Б) кровь           | 2) мезодерма |
| В) почки           |              |
| Г) лёгкие          |              |
| Д) хрящевая ткань  |              |
| Е) сердечная мышца |              |

### Часть 4.

4.1 При скрещивании жёлтого (А) гладкого (В) (дигомозигота) и зелёного (а) морщинистого (b) гороха в F<sub>1</sub> получились все жёлтые гладкие. Определите генотип семян гороха в F<sub>1</sub>.

4.2. Какова вероятность (%) рождения высоких детей у гетерозиготных родителей с низким ростом (низкорослость доминирует над высоким ростом).

**Часть 5.** Запишите названия частей растительной клетки, указанных на схеме. В ответе укажите номер части и её название, схему клетки перерисовывать не нужно.



### Часть 6. Решите задачи

6.1. В процессе кислородного этапа катаболизма образовалось 972 молекулы АТФ. Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате гликолиза и полного окисления? Ответ поясните.

6.2. Скрестили гомозиготного петуха, имеющего гребень (А) и оперенные ноги (В) с гетерозиготной курицей имеющей гребень и голые ноги (гены не сцеплены). Самца и самку первого поколения, имевших разные генотипы, скрестили между собой. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы гибридов первого и второго поколений.

## Система оценивания итоговой проверочной работы по биологии

### Вариант 1.

|     |     |     |        |
|-----|-----|-----|--------|
| 1.1 | 20  | 3.1 | 122121 |
| 1.2 | 30  | 3.2 | 232131 |
| 1.3 | 300 | 3.3 | 123321 |
| 2.1 | 156 | 4.1 | ААВв   |
| 2.2 | 123 | 4.2 | 25     |
| 2.3 | 12  |     |        |

Содержание верного ответа и указания к оцениванию задания **части 5 и части 6** (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

### 5. Пояснение.

- пищеварительная вакуоль
- цитоскелет
- мембрана
- шероховатая ЭПС
- гладкая ЭПС
- лизосома
- комплекс Гольджи
- рибосома
- митохондрия
- хроматин ИЛИ хромосома
- ядро ИЛИ ядерный сок
- ядрышко

### 6.1. Пояснение.

1) В процессе гликолиза при расщеплении 1 молекулы глюкозы образуется 2 молекулы пировиноградной кислоты и выделяется энергия, которой хватает на синтез 2 молекул АТФ.

2) Если образовалось 112 молекулы пировиноградной кислоты, то, следовательно расщеплению подверглось  $112 : 2 = 56$  молекул глюкозы.

3) При полном окислении в расчете на одну молекулу глюкозы образуется 38 молекул АТФ.

Следовательно, при полном окислении 56 молекул глюкозы образуется  $38 \times 56 = 2128$  молекул АТФ

#### 6.2. Пояснение.

1) Генотипы родителей: 1) Женская особь: aaBb (дает два типа гамет aB; ab. Мужская особь: aabb (один тип гамет ab).

2) Генотипы потомства: aавв, aaBв.

3) Фенотипы потомства: aавв — светловолосые, голубоглазые; aaBв — светловолосые, кареглазые.

1) Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок (3 балла)

2) Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки (2 балла)

3) Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки (1 балл)

4) Ответ неправильный 0

5) Максимальный балл 3

## Система оценивания итоговой проверочной работы по биологии

### Вариант 2.

|     |     |     |        |
|-----|-----|-----|--------|
| 1.1 | 4   | 3.1 | 212111 |
| 1.2 | 40  | 3.2 | 12331  |
| 1.3 | 900 | 3.3 | 121211 |
| 2.1 | 235 | 4.1 | AaBв   |
| 2.2 | 134 | 4.2 | 25     |
| 2.3 | 24  |     |        |

Содержание верного ответа и указания к оцениванию задания **части 5 и 6** (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) **5. Пояснения**

1. хроматин ИЛИ хромосома
2. ядро
3. ядрышко
4. гладкая ЭПС
5. митохондрия
6. оболочка ИЛИ клеточная стенка
7. вакуоль
8. цитоскелет
9. диктиосома (аппарат Гольджи)
10. плазмодесма

11. шероховатая ЭПС
12. грани
13. строма
14. хлоропласт
15. мембрана

#### 6.1. Пояснение.

1) В процессе энергетического обмена, в ходе кислородного этапа из одной молекулы глюкозы образуется 36 молекул АТФ, следовательно, гликолизу, а затем полному окислению подверглось  $972 : 36 = 27$  молекул глюкозы.

2) При гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется до 2-ух молекул ПВК с образованием 2 молекул АТФ. Поэтому количество молекул АТФ, образовавшихся при гликолизе, равно  $27 \times 2 = 54$ .

3) При полном окислении одной молекулы глюкозы образуется 38 молекул АТФ, следовательно, при полном окислении 27 молекул глюкозы образуется  $38 \times 27 = 1026$  молекул АТФ.

#### 6.2. Пояснение.

1) Р

|        |     |        |
|--------|-----|--------|
| $AaBb$ | $X$ | $aaBb$ |
| К.с.   |     | Г.т.   |

2) ГАМЕТЫ (G)

|          |          |
|----------|----------|
| $Ab, ab$ | $aB, aB$ |
|----------|----------|

|        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| $AaBb$ | $AaBb$ | $aaBb$ | $aaBb$ |
| к.т.   | к.с    | г.т.   | г.с.   |
| 1      | : 1    | : 1    | : 1    |

3) ОТВЕТ: 25% — голубоглазый, светловолосый.

- 1) Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок (3 балла)
- 2) Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки (2 балла)
- 3) Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки (1 балл)
- 4) Ответ неправильный 0
- 5) Максимальный балл 3

### Входная диагностическая работа по биологии. 11 класс

#### Назначение работы

Работа предназначена для проведения входной диагностики индивидуальных достижений обучающихся 11 класса в ОУ по предмету «Биология» базовый уровень.

Работа включает 12 вопросов: с кратким ответом, с выбором ответа, задания на соответствие, генетическую задачу, задания с рисунком и текстом.

#### КОДИФИКАТОР

Перечень элементов содержания, проверяемых на контрольной работе по биологии

| Код элементов            |       | Проверяемые умения                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Знать/понимать</b> |       |                                                                                                                                                                                         |
|                          | 1.1   | методы научного познания; основные положения биологических законов, правил, теорий, закономерностей, гипотез:                                                                           |
|                          | 1.1.1 | основные положения биологических теорий (клеточная, хромосомная)                                                                                                                        |
|                          | 1.1.2 | сущность законов (Г. Менделя, зародышевого сходства)                                                                                                                                    |
|                          | 1.1.3 | сущность закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); правил (доминирования Г. Менделя) |
|                          | 1.1.4 | методы научного познания, признаки живых систем, уровни организации                                                                                                                     |

|                 |       |                                                                                                                                |
|-----------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |       | живой материи                                                                                                                  |
|                 | 1.2   | <i>строение и признаки биологических объектов</i>                                                                              |
|                 | 1.2.1 | клеток прокариот и эукариот: химический состав и строение органоидов                                                           |
|                 | 1.2.2 | генов, хромосом, гамет                                                                                                         |
|                 | 1.3   | <i>сущность биологических процессов и явлений</i>                                                                              |
|                 | 1.3.1 | обмен веществ и превращения энергии в клетке и организме, пластический и энергетический обмен                                  |
|                 | 1.3.2 | митоз, мейоз, развитие гамет у позвоночных животных                                                                            |
|                 | 1.3.3 | оплодотворение у позвоночных животных; развитие и размножение, индивидуальное развитие организма (онтогенез)                   |
|                 | 1.4.  | современную биологическую терминологию и символику по цитологии, генетике, онтогенезу                                          |
| <b>2. Уметь</b> |       |                                                                                                                                |
|                 | 2.1   | <i>объяснять</i>                                                                                                               |
|                 | 2.1.1 | роль биологических теорий, законов, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира              |
|                 | 2.1.2 | причины наследственных и ненаследственных изменений, наследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций                  |
|                 | 2.2.  | <i>устанавливать взаимосвязи</i>                                                                                               |
|                 | 2.2.1 | строения и функций молекул, органоидов клетки; пластического и энергетического обмена; световых и темновых реакций фотосинтеза |
|                 | 2.3.  | <i>решать</i> задачи разной сложности по генетике и цитологии (составлять схемы скрещивания)                                   |
|                 | 2.4.  | <i>распознавать и описывать</i> клетки растений и животных                                                                     |
|                 | 2.5.  | <i>выявлять</i> отличительные признаки различных организмов                                                                    |
|                 | 2.6   | <i>сравнивать (и делать выводы на основе сравнения)</i>                                                                        |
|                 | 2.6.1 | биологические объекты (клетки)                                                                                                 |
|                 | 2.6.2 | митоз и мейоз, бесполое и половое размножение                                                                                  |

#### Нормы выставления отметок:

| Объем выполненной работы | Количество баллов | Отметка |
|--------------------------|-------------------|---------|
| 90-100%                  | 20-22             | 5       |
| 70-89%                   | 15-19             | 4       |
| 50-69%                   | 11-14             | 3       |
| Менее 50%                | менее 11          | 2       |

#### Уровни оценки предметных результатов

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Превышение базового уровня свидетельствует об усвоении опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов.                                                                                            | высокий уровень достижения планируемых результатов, оценка «отлично» (отметка «5»)   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | повышенный уровень достижения планируемых результатов, оценка «хорошо» (отметка «4») |
| Базовый уровень достижений — уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению. | оценка «удовлетворительно» (отметка «3», отметка «зачтено»)                          |
| Низкий уровень достижений свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки, о том, что обучающимся не освоено даже и половины планируемых результатов, что имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено.                                                       | пониженный уровень достижений, оценка «неудовлетворительно» (отметка «2»)            |

1. В ядрах клеток слизистой оболочки кишечника позвоночного животного 20 хромосом. Какое число хромосом будет иметь ядро зиготы этого животного? В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

2. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 20 % от общего числа. Сколько нуклеотидов в % с тиминном в этой молекуле. В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

3. Белок состоит из 100 аминокислот. Определите число нуклеотидов в молекуле ДНК, кодирующей данный белок. В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

4. Выберите органоиды клетки, содержащие наследственную информацию.

- 1) ядро
- 2) лизосомы
- 3) аппарат Гольджи
- 4) рибосомы
- 5) митохондрии
- 6) хлоропласты

5. К эукариотам относят

- 1) обыкновенную амёбу
- 2) дрожжи
- 3) малярийного паразита
- 4) холерный вибрион
- 5) кишечную палочку
- 6) вирус иммунодефицита человека

6. Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания значения полового размножения. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

- 1) изменению плодовитости организмов
- 2) обострению межвидовой борьбы
- 3) комбинации генетического материала родительских гамет
- 4) увеличению разнообразия фенотипов
- 5) увеличению генетического разнообразия благодаря кроссинговеру

7. Для каждой особенности деления клетки установите, характерна она для митоза (1) или мейоза (2):

ОСОБЕННОСТИ

ТИП ДЕЛЕНИЯ

- |                                               |          |
|-----------------------------------------------|----------|
| А) в результате образуются 2 клетки           | 1) митоз |
| Б) в результате образуются 4 клетки           | 2) мейоз |
| В) дочерние клетки гаплоидны                  |          |
| Г) дочерние клетки диплоидны                  |          |
| Д) происходят конъюгация и перекрест хромосом |          |
| Е) не происходит кроссинговер                 |          |

8. Установите соответствие между характеристикой мутации и ее типом — (1) хромосомные, (2) генные либо (3) геномные:

ХАРАКТЕРИСТИКА МУТАЦИИ      ТИП МУТАЦИИ

- |                                                              |                |
|--------------------------------------------------------------|----------------|
| А) включение двух лишних нуклеотидов в молекулу ДНК          | 1) хромосомные |
| Б) кратное увеличение числа хромосом в гаплоидной клетке     | 2) генные      |
| В) нарушение последовательности аминокислот в молекуле белка | 3) геномные    |
| Г) поворот участка хромосомы на 180 градусов                 |                |
| Д) уменьшение числа хромосом в соматической клетке           |                |
| Е) обмен участками нехомологичных хромосом                   |                |

9. Установите соответствие между органами и зародышевыми листками, из которых они развиваются.

ОРГАНЫ

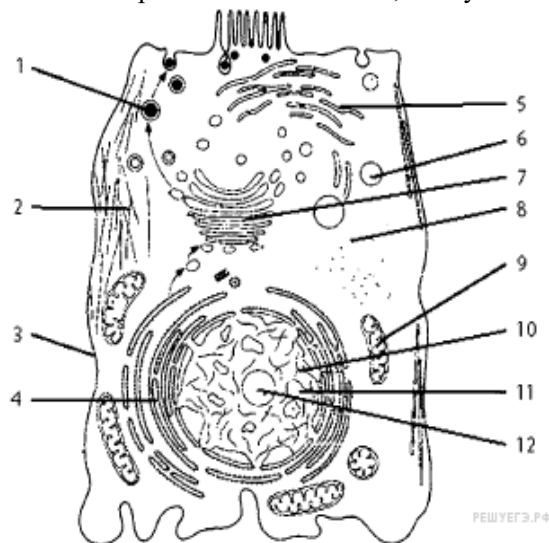
ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ

- |                         |              |
|-------------------------|--------------|
| А) головной мозг        | 1) эктодерма |
| Б) печень               | 2) энтодерма |
| В) кровь                | 3) мезодерма |
| Г) кости                |              |
| Д) поджелудочная железа |              |
| Е) кожа                 |              |



10. У собак чёрная шерсть (А) доминирует над коричневой (а), а коротконогость (В) — над нормальной длиной ног (b). Запишите генотип чёрной коротконогой собаки, гетерозиготной только по признаку длины ног.

11. Запишите названия частей животной клетки, указанных на схеме номерами: 3, 4, 7, 8, 9, 10. В ответе укажите номер части и её название, схему клетки перерисовывать не нужно.



## 12. РАЗМНОЖЕНИЕ

Размножение – это воспроизведение генетически сходных особей данного вида, обеспечивающее непрерывность и преемственность жизни. Бесполое размножение осуществляется следующими способами: непрямым делением ядер материнской и каждой из последующих клеток надвое; вегетативно – отдельными органами или частями тела (растения, кишечнополостные); почкованием (например, дрожжи и гидра); спорообразованием.

В результате бесполого размножения возникает генетически однородное потомство. Только в тех случаях, когда споры образуются в результате мейоза, потомство, выросшее из этих спор, будет генетически разным.

При половом размножении объединяется генетическая информация от двух особей. Особи растений или животных разного пола образуют гаметы – яйцеклетки и сперматозоиды (или спермии), содержащие по одинарному (гаплоидному) набору хромосом. При слиянии гамет происходит оплодотворение и образование диплоидной зиготы. Зигота развивается в новую особь, все соматические клетки которой содержат диплоидный (двойной) набор хромосом. Всё вышеперечисленное справедливо только для эукариотических клеток. Таким образом, при половом размножении происходит смешивание геномов двух разных особей одного вида. Существуют организмы-гермафродиты, у которых развитие женских и мужских половых клеток происходит в теле одной особи.

Используя содержание текста «Размножение», ответьте на следующие вопросы.

- 1) О каких способах размножения упоминается в тексте?
- 2) Приведите примеры двух организмов, у которых размножение происходит вегетативным способом.
- 3) Каким преимуществом обладают организмы, размножающиеся половым путём?

## Вариант 2.

1. У плодовой мухи дрозофилы в соматических клетках содержится 8 хромосом, а в половых клетках? В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.
2. Какой процент нуклеотидов с цитозином содержит ДНК, если доля её адениновых нуклеотидов составляет 10% от общего числа. В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.
3. Какое число нуклеотидов в гене кодирует первичную структуру белка, состоящего из 300 аминокислот. В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.
4. Выберите структуры, характерные только для растительной клетки.
  - 1) митохондрии

- 2) хлоропласты
- 3) клеточная стенка
- 4) рибосомы
- 5) вакуоли с клеточным соком
- 6) аппарат Гольджи

5. К автотрофам относят

- 1) споровые растения
- 2) плесневые грибы
- 3) одноклеточные водоросли
- 4) хемотрофные бактерии
- 5) вирусы
- 6) большинство простейших

6. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

При половом размножении животных

- 1) участвуют, как правило, две особи
- 2) половые клетки образуются путем митоза
- 3) гаметы имеют гаплоидный набор хромосом
- 4) генотип потомков является копией генотипа одного из родителей
- 5) генотип потомков объединяет генетическую информацию обоих родителей

7. Установите соответствие между особенностями клеточного деления и его видом.

ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОГО ДЕЛЕНИЯ

ВИД ДЕЛЕНИЯ

- А) в результате деления появляются 4 гаплоидные клетки
- Б) обеспечивает рост органов
- В) происходит при образовании спор растений и гамет животных
- Г) происходит в соматических клетках
- Д) обеспечивает бесполое размножение и регенерацию органов
- Е) поддерживает постоянство числа хромосом в поколениях

- 1) митоз
- 2) мейоз

8. Установите соответствие между характеристикой мутации и её видом.

ХАРАКТЕРИСТИКА

ВИД МУТАЦИИ

- А) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК
- Б) изменение строения хромосом
- В) изменение числа хромосом в ядре
- Г) полиплоидия
- Д) изменение последовательности расположения генов

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

9. Установите соответствие между органом, тканью позвоночного животного и зародышевым листком, из которого они образуются.

ОРГАН, ТКАНЬ

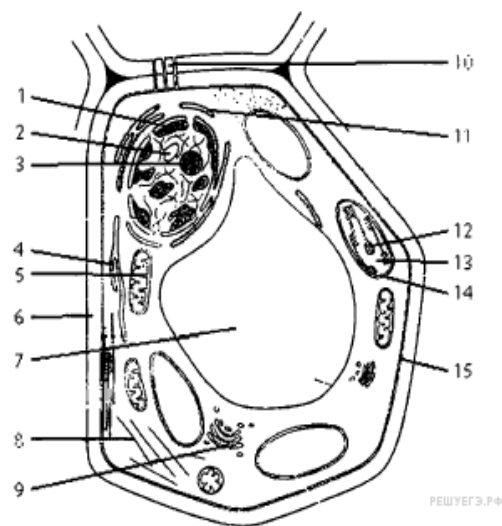
ЗАРОДЫШЕВЫЙ ЛИСТОК

- А) кишечник
- Б) кровь
- В) почки
- Г) лёгкие
- Д) хрящевая ткань
- Е) сердечная мышца

- 1) энтодерма
- 2) мезодерма

10. При скрещивании жёлтого(А) гладкого (В) (дигомозигота) и зелёного (а) морщинистого (b) гороха в F1 получились все жёлтые гладкие. Определите генотип семян гороха в F1.

11. Запишите названия частей растительной клетки, указанных на схеме цифрами 1, 5, 7, 9, 14, 15. В ответе укажите номер части и её название, схему клетки перерисовывать не нужно.



## 12. ОСОБЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

В растительной клетке есть все органоиды, свойственные и животной клетке: ядро, эндоплазматическая сеть, рибосомы, митохондрии, аппарат Гольджи. Вместе с тем она имеет существенные особенности строения.

В первую очередь это прочная клеточная стенка значительной толщины. Растительная клетка, как и животная, окружена плазматической мембраной, но кроме неё ограничена толстой клеточной стенкой, состоящей из целлюлозы, которой нет у животных. Клеточная стенка имеет поры, через которые каналы эндоплазматической сети соседних клеток сообщаются друг с другом.

Другой особенностью растительной клетки является наличие особых органоидов – пластид, где происходит первичный синтез углеводов из неорганических веществ, а также перевод углеводов мономеров в крахмал. Это особые двумембранные органоиды, имеющие собственный наследственный аппарат и самостоятельно размножающиеся. Различают три вида пластид в зависимости от цвета. В зелёных пластидах – хлоропластах – происходит процесс фотосинтеза. В бесцветных пластидах – лейкопластах – происходит синтез крахмала из глюкозы, а также запасаются жиры и белки. В пластидах жёлтого, оранжевого и красного цветов – хромопластах – накапливаются продукты обмена веществ. Благодаря пластидам в обмене веществ растительной клетки синтетические процессы преобладают над процессами освобождения энергии.

Третьим отличием растительной клетки можно считать развитую сеть вакуолей, развивающихся из цистерн эндоплазматической сети. Вакуоли представляют собой полости, окружённые мембраной и заполненные клеточным соком. В нём содержатся в растворённом виде белки, углеводы, витамины, различные соли. Осмотическое давление, создаваемое в вакуолях растворёнными веществами, приводит к тому, что в клетку поступает вода и создаётся напряжение клеточной стенки – тургор. Тургор и толстые упругие оболочки клеток обуславливают прочность растений.

Используя содержание текста «Особенности растительной клетки», ответьте на следующие вопросы.

- 1) Что собой представляет клеточная стенка растительной клетки?
- 2) Какую роль играют пластиды в клетке?
- 3) Почему растительную клетку относят к эукариотной?

## Итоговое проверочная работа 11 класс

**Цель работы:** оценить уровень подготовки учащихся по биологии. рассчитана на учащихся 11 класса общеобразовательной школы.

### Структура и содержание:

Работа состоит из 3-х частей.

Часть А содержит 13 заданий базового уровня с выбором одного верного ответа из трех. Часть В включает 1 задание повышенного уровня с выбором нескольких ответов из шести. Часть С включает 1 задание высокого уровня со свободным развернутым ответом.

### Структура заданий по типу задания.

| Тип задания                    | Число заданий |
|--------------------------------|---------------|
| Выбор одного ответа из четырех | 13            |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Выбор нескольких ответов из шести | 1  |
| Свободный ответ на вопрос         | 1  |
| <i>итого</i>                      | 15 |

### Кодификатор

| Код раз-дела | КПУ | № Соответст-вующего задания | Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ                                                                                                                                                                |
|--------------|-----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>     |     |                             | <b>Биология как наука. Методы научного познания.</b>                                                                                                                                                          |
|              | 1.1 | 1.1.1                       | Объект изучения биологии — живая природа. Отличительные признаки живой природы                                                                                                                                |
|              | 1.2 | 1.2.2                       | Основные уровни организации живой природы.                                                                                                                                                                    |
| <b>2</b>     |     |                             | <b>Вид</b>                                                                                                                                                                                                    |
|              | 2.1 | 2.1.14                      | История эволюционных идей. Значение работ К. Линнея, учения Ж.Б. Ламарка, эволюционной теории Ч. Дарвина.                                                                                                     |
|              | 2.2 | 2.2.3                       | Движущие силы эволюции                                                                                                                                                                                        |
|              | 2.3 | 2.3.4                       | Вид, его критерии. Популяция — структурна единица вида, единица эволюции.                                                                                                                                     |
|              | 2.4 | 2.4.5                       | Результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания .                                                                                                                                          |
|              | 2.5 | 2.5.6                       | Гипотезы происхождения жизни.                                                                                                                                                                                 |
|              | 2.6 | 2.6.7                       | Гипотезы происхождения человека. Эволюция человека                                                                                                                                                            |
| <b>3</b>     |     |                             | <b>Экосистемы</b>                                                                                                                                                                                             |
|              | 3.1 | 3.1.8                       | Экологические факторы, их значение в жизни организмов.                                                                                                                                                        |
|              | 3.2 | 3.2.9<br>3.2.15             | Видовая и пространственная структура экосистем. Пищевые связи, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах. Цепи питания, их звенья. Составление схем передачи веществ и энергии ( цепей питания). |
|              | 3.3 | 3.3.10                      | Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем.                                                                                                                                             |
|              | 3.4 | 3.4.11                      | Причины устойчивости и смены экосистем.                                                                                                                                                                       |
|              | 3.5 | 3.5.12                      | Биосфера — глобальная экосистема. Учение В. И. Вернадского о биосфере.                                                                                                                                        |
|              | 3.6 | 3.6.13                      | Глобальные экологические проблемы и пути их решения.                                                                                                                                                          |

### Проверяемые виды деятельности:

1. Знать и понимать основные положения биологических законов, теорий, закономерностей, правил, гипотез; строение и признаки биологических объектов; сущность биологических процессов и явлений; современную биологическую терминологию и символику по цитологии, генетике, селекции, биотехнологии, онтогенезу, систематике, экологии, эволюции.
2. Уметь объяснять роль биологических теорий, законов, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира; взаимосвязи организмов, человека и окружающей среды; причины устойчивости, саморегуляции, саморазвития и смены экосистем; необходимость сохранения многообразия видов, защиты окружающей среды.
3. использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

### Итоговая работа по биологии 11 класс

#### Инструкция по выполнению работы.

На выполнение работы по биологии отводится 40 минут. Работа состоит из трех частей и включает 15 заданий.

**Часть А** содержит 13 заданий (1 – 13). К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении заданий этой части обведите кружком номер, который соответствует номеру выбранного вами ответа. Если вы выбрали не тот ответ, то зачеркните его и затем укажите номер правильного ответа. За каждый правильный ответ вы получаете один балл.

**Часть В** включает 1 задания с кратким ответом (14). При выполнении задания запишите ответы так, как указано в тексте задания. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый. Максимальное количество баллов 2.

**Часть С** включает 1 задание (15) со свободным ответом. Это наиболее сложное задание, которое требует записать полный и обоснованный ответ на поставленный вопрос. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали ответ. Полный ответ оценивается в два балла. Следует выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям. Максимальное количество баллов за всю работу – 17.

### **Вариант 1**

#### **Часть А**

**При выполнении заданий этой части обведите кружком номер, который соответствует номеру выбранного вами ответа.**

**1.** Важнейшим свойством живых организмов, отличающих их от тел неживой природы, является

- 1) наследственность 2) рост  
3) способность поглощать газы 4) подвижность

**2.** Высшим надорганизменным уровнем существования живых систем является:

- 1) ткань 2) биосфера 3) клетка 4) популяция

**3.** Что является главной движущей силой эволюции?

- 1) наследственность 2) изменчивость  
3) борьба за существование 4) естественный отбор

**4.** Единицей эволюционного процесса является:

- 1) особь 2) популяция 3) мутация 4) вид

**5.** Приспособленность является результатом

- 1) модификационной изменчивости  
2) мутационной изменчивости  
3) комбинативной изменчивости  
4) действия движущих сил эволюции

**6.** Оканчательно доказал невозможность самозарождения жизни

- 1) Ф.Реди 2) Л.Пастер 3) А.И.Опарин 4) С.Миллер

**7.** Общим предком человека и человека образных обезьян считают:

- 1) дриопитеков 2) австралопитеков  
3) человека умелого 4) питекантропов

**8.** К биотическим экологическим факторам относится:

- 1) газовый состав атмосферы 2) конкуренция  
3) температура 4) минеральный состав почвы

**9.** Правильно составленная пищевая цепь:

- 1) трухлявый пень – опенок – мышь – змея – ястреб  
2) мышь - трухлявый пень – опенок – змея – ястреб  
3) ястреб – змея - мышь - трухлявый пень – опенок  
4) опенок – трухлявый пень - мышь – змея – ястреб

**10.** Из перечисленного агроценозом является:

- 1) луг 2) лес 3) поле 4) болото

**11.** К первичной сукцессии относится зарастание:

- 1) гари 2) лесного озера  
3) городского пустыря 4) огорода

**12.** Элементарной структурой биосферы следует считать:

- 1) биоценоз 2) биогеоценоз  
3) популяцию 4) живое вещество

**13.** К числу глобальных экологических проблем современности не относится:

- 1) разрушение озонового экрана  
2) парниковый эффект  
3) увеличение численности популяций  
4) загрязнение окружающей среды

#### **Часть В**

**При выполнении задания с кратким ответом запишите ответы так, как указано в тексте задания.**

**14.** Выберите три верных ответа из шести, номера выбранных ответов обведите кружками. Какие из перечисленных произведений принадлежат Ч.Дарвину

1. «Дарвинизм»  
2. «О природе вещей»  
3. «Происхождение видов путем естественного отбора»  
4. «Изменение домашних животных и культурных растений»  
5. «Философия зоологии»  
6. «Происхождение человека и половой отбор»

#### **Часть С**

**Для ответа на задание этой части дайте краткий свободный ответ.**

15. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, чтобы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид:  
планктон – нехищные рыбы – хищные рыбы – дельфин

## Вариант 2

### Часть А

При выполнении заданий этой части обведите кружком номер, который соответствует номеру выбранного вами ответа.

1. Свойством живого не является:

- 1) отсутствие изменчивости 2) рост
- 3) наследственность 4) подвижность

2. Низшим уровнем существования живых систем является:

- 1) ткань 2) биосфера
- 3) клетка 4) популяция

3. Борьбу за существование, наследственность, изменчивость, естественный отбор можно назвать:

- 1) доказательством эволюции 2) направлением эволюции
- 3) результатом эволюции 4) движущим фактором эволюции

4. Экологический критерий вида заключается в том, что особи, принадлежащие к одному виду:

- 1) похожи друг на друга по внешнему строению
- 2) ведут свободный образ жизни в близких условиях среды
- 3) обитают на общей территории
- 4) схожи по физиологическим особенностям жизнедеятельности

5. Приспособленность помогает организму выжить только в тех условиях существования, в которых она сформировалась, поэтому приспособленность организмов называют:

- 1) неполной 2) частичной 3) временной 4) относительной

6. Впервые доказал невозможность самозарождения жизни:

- 1) Ф. Реди 2) Л. Пастер 3) А. И. Опарин 4) С. Миллер

7. Доказательством происхождения человека от животных является:

- 1) анатомическое и морфологическое сходство с млекопитающими
- 2) способность передавать информацию
- 3) мышление
- 4) способность изготавливать орудие труда

8. Элементы неживой природы, влияющие на организм – это факторы:

- 1) биотические
- 2) абиотические
- 3) антропогенные прямого действия
- 4) антропогенные косвенного действия

9. Правильно составленная пищевая цепь:

- 1) растения – ящерица – кобылка – степной орел
- 2) растения – кобылка – ящерица – степной орел
- 3) растения – степной орел – кобылка – ящерица
- 4) степной орел – ящерица – кобылка – растения

10. В отличие от природных экосистем агроэкосистемы характеризуются:

- 1) большим числом видов в цепях питания 2) усложнением
- 3) упрощением 4) большой площадью

11. К первичной сукцессии относится зарастание:

- 1) гари 2) лесного озера 3) городского пустыря 4) огорода

12. Биосфера – это оболочка Земли

- 1) почвенная 2) воздушная
- 3) водная 4) заселенная живыми организмами

13. К числу глобальных экологических проблем современности относится:

- 1) возникновение новых видов домашних животных
- 2) создание заповедников и заказников
- 3) разрушение озонового слоя
- 4) выветривание горных пород

### Часть В

При выполнении заданий с кратким ответом запишите ответы так, как указано в тексте задания.

14. Выберите три верных ответа из шести.

Сторонники эволюционного учения Ч. Дарвина в биологии:

- 1) К. Т. Тимирязев
- 2) Ж. Б. Ламарк
- 3) А. Уоллес

- 4) К.Ф.Рулье
- 5) А.Вейсман
- 6) Т.Мальтус

### **Часть С**

Для ответа на задание этой части дайте краткий свободный ответ.

15. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3,5 кг, если цепь питания имеет вид:  
зерно злаков – мышь полевка – хорек – филин.

## **Спецификация работы для проведения промежуточной аттестации обучающихся 10 класса по биологии**

### **1. Назначение работы**

Работа предназначена для проведения процедуры итогового контроля индивидуальных достижений обучающихся 10 класса в образовательном учреждении по предмету «Биология».

### **2. Содержание работы**

На основании документов, перечисленных в п.2 Спецификации, разработан кодификатор, определяющий в соответствии с требованиями ФКГОС среднего общего образования планируемые результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования по предмету «Биология» для проведения итогового контроля индивидуальных достижений обучающихся.

В работе представлены задания базового, повышенного и высокого уровня.

### ***Распределение заданий по основным разделам***

| Раздел курса                | Число заданий |
|-----------------------------|---------------|
| Организменный уровень жизни | 7             |
| Клеточный уровень жизни     | 4             |
| Молекулярный уровень жизни  | 3             |
| <b>Итого:</b>               | <b>14</b>     |

### **3. Время выполнения работы**

Примерное время на выполнение заданий составляет:

- 1) для заданий базового уровня сложности – до 2 минут;
- 2) для заданий повышенной сложности – от до 5 минут;
- 3) для заданий высокого уровня сложности – от 5 до 7 минут

На выполнение всей работы отводится 45 минут.

### **4. Дополнительные материалы и оборудование**

При проведении работы дополнительные материалы и оборудования не используются

## 5. Оценка выполнения отдельных заданий и работы в целом

1. Каждое из заданий части 1 и 4 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания.

2. За выполнение каждого из заданий части 2 выставляется 2 балла за полное правильное выполнение, 1 балл за выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами) ИЛИ неполное выполнение задания (отсутствие одной необходимой цифры), 0 баллов во всех остальных случаях.

3. За выполнение каждого из заданий части 3 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр, 1 балл, если допущена одна ошибка, 0 баллов во всех остальных случаях.

4. За верное выполнение задания части 5 и 6 ставится по три балла

Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 26.

### Шкала перевода первичного балла за выполнении контрольной работы в отметку по 5-ной шкале

| Отметка по 5-ной шкале | 2   | 3    | 4     | 5     |
|------------------------|-----|------|-------|-------|
| Первичный балл         | 0-7 | 8-16 | 17-21 | 22-26 |

## 6. План работы

Условные обозначения: Уровень сложности: Б – базовый уровень сложности, П – повышенный уровень, В – высокий уровень

Тип задания: КО – краткий ответ, РО – с развернутым ответом.

| №  | Блок содержания             | Объект оценивания                                                                                                                                                                | Код проверяемых умений | Тип задания | Уровень сложности | Максимальный балл за выполнение |
|----|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------------|---------------------------------|
| 1. | Организменный уровень жизни | Различия организмов в зависимости от способа питания: гетеротрофы (сапрофиты, хищники, паразиты) и автотрофы (фототрофы, хемотротрофы).<br><br>Умение делать множественный выбор | 1.1.4., 2.5.           | КО          | П                 | 2                               |
| 2. | Организменный уровень жизни | Размножение организмов – половое и бесполое.<br><br>Умение проводить соответствие                                                                                                | 1.4., 2.6.2.           | КО          | П                 | 2                               |



|    |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        |    |   |   |
|----|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----|---|---|
| 3. | Организменный уровень жизни | Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Эмбриональный и постэмбриональный периоды развития организма. Умение проводить соответствие                                                                                                                                                 | 1.1.2.,<br>1.3.3.,1.4.,<br>2.1.1.      | КО | П | 2 |
| 4. | Организменный уровень жизни | Мутации, их материальные основы – изменение генов и хромосом. Умение проводить соответствие                                                                                                                                                                                                | 1.2.2.,1.4.,<br>2.1.1.,<br>2.1.2.      | КО | П | 2 |
| 5. | Организменный уровень жизни | Генетические закономерности наследования, установленные Г.Менделем, их цитологические основы. Моногибридное скрещивание. Умение решать биологические задачи                                                                                                                                | 1.1.2.,<br>1.1.3.,1.4.,<br>2.1.1.,2.3. | КО | Б | 1 |
| 6. | Организменный уровень жизни | Генетические закономерности наследования, установленные Г.Менделем, их цитологические основы. Дигибридное скрещивание. Умение решать биологические задачи                                                                                                                                  | 1.1.2.,<br>1.1.3.,1.4.,<br>2.1.1.,2.3. | КО | Б | 1 |
| 7. | Организменный уровень жизни | Генетические закономерности наследования, установленные Г.Менделем, их цитологические основы. Дигибридное скрещивание. Умение решать биологические задачи                                                                                                                                  | 1.1.2.,<br>1.1.3.,1.4.,<br>2.1.1.,2.3. | РО | В | 3 |
| 8. | Клеточный уровень жизни     | Основные части в строении клетки. Поверхностный комплекс клетки – биологическая мембрана. Цитоплазма с органоидами и включениями. Ядро с хромосомам. Постоянные и временные компоненты клетки. Мембранные и немембранные органоиды, их функции в клетке. Умение делать множественный выбор | 1.1.1.,<br>1.2.1.,1.4.,<br>2.6.1.      | КО | П | 2 |

|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |    |   |    |
|-----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|---|----|
| 9.  | Клеточный уровень жизни    | Основные части в строении клетки. Поверхностный комплекс клетки – биологическая мембрана. Цитоплазма с органоидами и включениями. Ядро с хромосомам. Постоянные и временные компоненты клетки. Мембранные и немембранные органоиды, их функции в клетке. Умение работать с рисунком | 1.1.1.,<br>1.2.1.,1.4.,<br>2.4.,2.6.1.     | РО | В | 3  |
| 10. | Клеточный уровень жизни    | Диплоидный и гаплоидный набор хромосом в клетках. Умение решать биологические задачи                                                                                                                                                                                                | 1.1.1.,<br>1.2.2.,<br>1.3.2.,1.4.,<br>2.3. | КО | Б | 1  |
| 11. | Клеточный уровень жизни    | Клеточный цикл жизни клетки. Деление клетки – митоз и мейоз. Соматические и половые клетки. Умение проводить соответствие                                                                                                                                                           | 1.3.2.,1.4.,<br>2.6.2.                     | КО | П | 2  |
| 12. | Молекулярный уровень жизни | Структура и функции ДНК – носителя наследственной информации клетки. Репликация ДНК. Матричная основа репликации ДНК. Правило комплементарности. Умение решать биологические задачи                                                                                                 | 1.4.,2.2.1.,<br>2.3.                       | КО | Б | 1  |
| 13. | Молекулярный уровень жизни | Процессы биосинтеза молекул белка. Этапы синтеза. Матричное воспроизводство белков в клетке. Умение решать биологические задачи                                                                                                                                                     | 1.3.1.,1.4.,<br>2.2.1.,2.3.                | КО | Б | 1  |
| 14. | Молекулярный уровень жизни | Понятие о клеточном дыхании. Бескислородный и кислородный этапы дыхания как стадии энергетического обеспечения клетки. Умение решать биологические задачи                                                                                                                           | 1.3.1.,1.4.,<br>2.2.1.,2.3.                | РО | В | 3  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |    |   | 26 |

### КОДИФИКАТОР

*Перечень элементов содержания, проверяемых на контрольной работе по биологии*

| Код элементов           |     | Проверяемые умения                                                |
|-------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| <b>1.Знать/понимать</b> |     |                                                                   |
|                         | 1.1 | <i>методы научного познания; основные положения биологических</i> |

|                |       |                                                                                                                                                                                         |
|----------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |       | <i>законов, правил, теорий, закономерностей, гипотез:</i>                                                                                                                               |
|                | 1.1.1 | основные положения биологических теорий (клеточная, хромосомная)                                                                                                                        |
|                | 1.1.2 | сущность законов (Г. Менделя, зародышевого сходства)                                                                                                                                    |
|                | 1.1.3 | сущность закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); правил (доминирования Г. Менделя) |
|                | 1.1.4 | методы научного познания, признаки живых систем, уровни организации живой материи                                                                                                       |
|                | 1.2   | <i>строение и признаки биологических объектов</i>                                                                                                                                       |
|                | 1.2.1 | клеток прокариот и эукариот: химический состав и строение органоидов                                                                                                                    |
|                | 1.2.2 | генов, хромосом, гамет                                                                                                                                                                  |
|                | 1.3   | <i>сущность биологических процессов и явлений</i>                                                                                                                                       |
|                | 1.3.1 | обмен веществ и превращения энергии в клетке и организме, пластический и энергетический обмен                                                                                           |
|                | 1.3.2 | митоз, мейоз, развитие гамет у позвоночных животных                                                                                                                                     |
|                | 1.3.3 | оплодотворение у позвоночных животных; развитие и размножение, индивидуальное развитие организма (онтогенез)                                                                            |
|                | 1.4.  | современную биологическую терминологию и символику по цитологии, генетике, онтогенезу                                                                                                   |
| <b>2.Уметь</b> |       |                                                                                                                                                                                         |
|                | 2.1   | <i>объяснять</i>                                                                                                                                                                        |
|                | 2.1.1 | роль биологических теорий, законов, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира                                                                       |
|                | 2.1.2 | причины наследственных и ненаследственных изменений, наследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций                                                                           |
|                | 2.2.  | <i>устанавливать взаимосвязи</i>                                                                                                                                                        |
|                | 2.2.1 | строения и функций молекул, органоидов клетки; пластического и энергетического обмена; световых и темновых реакций фотосинтеза                                                          |
|                | 2.3.  | <i>решать</i> задачи разной сложности по генетике и цитологии (составлять схемы скрещивания)                                                                                            |
|                | 2.4.  | <i>распознавать и описывать</i> клетки растений и животных                                                                                                                              |
|                | 2.5.  | <i>выявлять</i> отличительные признаки различных организмов                                                                                                                             |
|                | 2.6   | <i>сравнивать (и делать выводы на основе сравнения)</i>                                                                                                                                 |
|                | 2.6.1 | биологические объекты (клетки)                                                                                                                                                          |
|                | 2.6.2 | митоз и мейоз, бесполое и половое размножение                                                                                                                                           |

**Итоговая контрольная работа по биологии для обучающихся 11 класса**

Инструкция по выполнению работы.

На выполнение итоговой работы по биологии дается 45 минут. Работа состоит из шести частей, включающих 13 заданий.

Часть 1-4 содержит задания с кратким ответом. Ответом к заданиям части 2,3 является последовательность цифр. Ответом к части 1 и 4 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности.

При выполнении задания части 5 и 6 записывайте четкое решение.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

### Вариант 1.

#### Часть 1.

1.1. В ядрах клеток слизистой оболочки кишечника позвоночного животного 20 хромосом. Какое число хромосом будет иметь ядро зиготы этого животного? В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

1.2. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 20 % от общего числа. Сколько нуклеотидов в % с тиминном в этой молекуле. В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

1.3. Белок состоит из 100 аминокислот. Определите число нуклеотидов в молекуле ДНК, кодирующей данный белок. В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

#### Часть 2. Множественный выбор

2.1. Выберите органоиды клетки, содержащие наследственную информацию.

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| 1) ядро            | 4) рибосомы    |
| 2) лизосомы        | 5) митохондрии |
| 3) аппарат Гольджи | 6) хлоропласты |

2.2. К эукариотам относят

- |                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1) обыкновенную амёбу   | 4) холерный вибрион              |
| 2) дрожжи               | 5) кишечную палочку              |
| 3) малярийного паразита | 6) вирус иммунодефицита человека |

2.3. Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания значения полового размножения. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

- 1) изменению плодовитости организмов
- 2) обострению межвидовой борьбы
- 3) комбинации генетического материала родительских гамет
- 4) увеличению разнообразия фенотипов
- 5) увеличению генетического разнообразия благодаря кроссинговеру

#### Часть 3. Задания на соответствие

3.1. Для каждой особенности деления клетки установите, характерна она для митоза (1) или мейоза (2):

##### ОСОБЕННОСТИ

##### ТИП ДЕЛЕНИЯ

- |                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| А) в результате образуются 2 клетки | 1) митоз |
| Б) в результате образуются 4 клетки | 2) мейоз |
| В) дочерние клетки гаплоидны        |          |

- Г) дочерние клетки диплоидны
- Д) происходят конъюгация и перекрест хромосом
- Е) не происходит кроссинговер

3.2. Установите соответствие между характеристикой мутации и ее типом — (1) хромосомные, (2) генные либо (3) геномные:

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

3.3. Установите соответствие между органами и зародышевыми листками, из которых они развиваются.

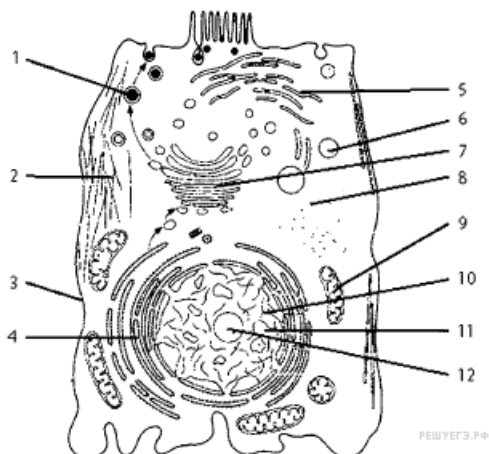
| ОРГАНЫ                  | ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ |
|-------------------------|--------------------|
| А) головной мозг        | 1) эктодерма       |
| Б) печень               | 2) энтодерма       |
| В) кровь                | 3) мезодерма       |
| Г) кости                |                    |
| Д) поджелудочная железа |                    |
| Е) кожа                 |                    |

#### Часть 4.

4.1. У собак чёрная шерсть (А) доминирует над коричневой (а), а коротконогость (В) — над нормальной длиной ног (b). Запишите генотип чёрной коротконогой собаки, гетерозиготной только по признаку длины ног.

4.2. При самоопылении гетерозиготного высокорослого растения гороха (высокий стебель — А) доля карликовых форм равна (%).

**Часть 5.** Запишите названия частей животной клетки, указанных на схеме. В ответе укажите номер части и её название, схему клетки перерисовывать не нужно.



## Часть 6. Решите задачи

6.1. В процессе гликолиза образовались 112 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при полном окислении глюкозы в клетках эукариот? Ответ поясните.

6.2. У человека темный цвет волос (А) доминирует над светлым цветом (а), карий цвет глаз (В) — над голубым (b). Запишите генотипы родителей, возможные фенотипы и генотипы детей, родившихся от брака светловолосого голубоглазого мужчины и гетерозиготной кареглазой светловолосой женщины.

## Вариант 2.

### Часть 1.

- 1.1. У плодовой мухи дрозофилы в соматических клетках содержится 8 хромосом, а в половых клетках? В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.
- 1.2. Какой процент нуклеотидов с цитозином содержит ДНК, если доля её адениновых нуклеотидов составляет 10% от общего числа. В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.
- 1.3. Какое число нуклеотидов в гене кодирует первичную структуру белка, состоящего из 300 аминокислот. В ответ запишите ТОЛЬКО соответствующее число.

### Часть 2. Множественный выбор

2.1. Выберите структуры, характерные только для растительной клетки.

- |                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| 1) митохондрии      | 4) рибосомы                  |
| 2) хлоропласты      | 5) вакуоли с клеточным соком |
| 3) клеточная стенка | 6) аппарат Гольджи           |

2.2. К автотрофам относят

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| 1) споровые растения       | 4) хемотрофные бактерии   |
| 2) плесневые грибы         | 5) вирусы                 |
| 3) одноклеточные водоросли | 6) большинство простейших |

2.3. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

При половом размножении животных

- 1) участвуют, как правило, две особи
- 2) половые клетки образуются путем митоза
- 3) гаметы имеют гаплоидный набор хромосом
- 4) генотип потомков является копией генотипа одного из родителей
- 5) генотип потомков объединяет генетическую информацию обоих родителей

### Часть 3. Задания на соответствие

3.1. Установите соответствие между особенностями клеточного деления и его видом.

#### ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОГО ДЕЛЕНИЯ

#### ВИД ДЕЛЕНИЯ

- |                                                              |          |
|--------------------------------------------------------------|----------|
| А) в результате деления появляются 4 гаплоидные клетки       | 1) митоз |
| Б) обеспечивает рост органов                                 | 2) мейоз |
| В) происходит при образовании спор растений и гамет животных |          |

- Г) происходит в соматических клетках
- Д) обеспечивает бесполое размножение и регенерацию органов
- Е) поддерживает постоянство числа хромосом в поколениях

3.2. Установите соответствие между характеристикой мутации и её видом.

| ХАРАКТЕРИСТИКА                                             | ВИД МУТАЦИИ    |
|------------------------------------------------------------|----------------|
| А) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК | 1) генная      |
| Б) изменение строения хромосом                             | 2) хромосомная |
| В) изменение числа хромосом в ядре                         | 3) геномная    |
| Г) полиплоидия                                             |                |
| Д) изменение последовательности расположения генов         |                |

3.3. Установите соответствие между органом, тканью позвоночного животного и зародышевым листком, из которого они образуются.

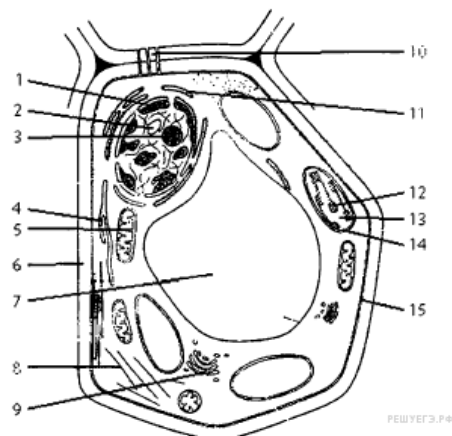
| ОРГАН, ТКАНЬ       | ЗАРОДЫШЕВЫЙ ЛИСТОК |
|--------------------|--------------------|
| А) кишечник        | 1) энтодерма       |
| Б) кровь           | 2) мезодерма       |
| В) почки           |                    |
| Г) лёгкие          |                    |
| Д) хрящевая ткань  |                    |
| Е) сердечная мышца |                    |

#### Часть 4.

4.1 При скрещивании жёлтого (А) гладкого (В) (дигомозигота) и зелёного (а) морщинистого (b) гороха в F1 получились все жёлтые гладкие. Определите генотип семян гороха в F1.

4.2. Какова вероятность (%) рождения высоких детей у гетерозиготных родителей с низким ростом (низкорослость доминирует над высоким ростом).

**Часть 5.** Запишите названия частей растительной клетки, указанных на схеме. В ответе укажите номер части и её название, схему клетки перерисовывать не нужно.



### Часть 6. Решите задачи

6.1. В процессе кислородного этапа катаболизма образовалось 972 молекулы АТФ. Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате гликолиза и полного окисления? Ответ поясните.

6.2. Скрестили гомозиготного петуха, имеющего гребень (А) и оперенные ноги (В) с гетерозиготной курицей имеющей гребень и голые ноги (гены не сцеплены). Самца и самку первого поколения, имевших разные генотипы, скрестили между собой. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы гибридов первого и второго поколений.

### Система оценивания итоговой контрольной работы по биологии

#### Вариант 1.

|     |     |     |        |
|-----|-----|-----|--------|
| 1.1 | 20  | 3.1 | 122121 |
| 1.2 | 30  | 3.2 | 232131 |
| 1.3 | 300 | 3.3 | 123321 |
| 2.1 | 156 | 4.1 | ААВв   |
| 2.2 | 123 | 4.2 | 25     |
| 2.3 | 12  |     |        |

Содержание верного ответа и указания к оцениванию задания **части 5 и части 6** (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

#### 5. Пояснение.

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. пищеварительная вакуоль | 7. комплекс Гольджи        |
| 2. цитоскелет              | 8. рибосома                |
| 3. мембрана                | 9. митохондрия             |
| 4. шероховатая ЭПС         | 10. хроматин ИЛИ хромосома |
| 5. гладкая ЭПС             | 11. ядро ИЛИ ядерный сок   |
| 6. лизосома                | 12. ядрышко                |

#### 6.1. Пояснение.

1) В процессе гликолиза при расщеплении 1 молекулы глюкозы образуется 2 молекулы пировиноградной кислоты и выделяется энергия, которой хватает на синтез 2 молекул АТФ.



2) Если образовалось 112 молекулы пировиноградной кислоты, то, следовательно расщеплению подверглось  $112 : 2 = 56$  молекул глюкозы.

3) При полном окислении в расчете на одну молекулу глюкозы образуется 38 молекул АТФ.

Следовательно, при полном окислении 56 молекулы глюкозы образуется  $38 \times 56 = 2128$  молекул АТФ

#### 6.2.Пояснение.

1) Генотипы родителей: 1) Женская особь: aaBb (дает два типа гамет aB; ab. Мужская особь: aabb (один тип гамет ab).

2) Генотипы потомства: aавв, aaBв.

3) Фенотипы потомства: aавв — светловолосые,голубоглазые;  
aaBв — светловолосые, кареглазые.

1)Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок (3 балла)

2)Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки (2 балла)

3)Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки (1 балл)

4)Ответ неправильный 0

5)Максимальный балл 3

### Система оценивания итоговой контрольной работы по биологии

#### Вариант 2.

|     |     |     |        |
|-----|-----|-----|--------|
| 1.1 | 4   | 3.1 | 212111 |
| 1.2 | 40  | 3.2 | 12331  |
| 1.3 | 900 | 3.3 | 121211 |
| 2.1 | 235 | 4.1 | AaBв   |
| 2.2 | 134 | 4.2 | 25     |
| 2.3 | 24  |     |        |

Содержание верного ответа и указания к оцениванию задания **части 5 и 6** (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

#### 5.Пояснения

1. хроматин ИЛИ хромосома
2. ядро
3. ядрышко
4. гладкая ЭПС
5. митохондрия
6. оболочка ИЛИ клеточная стенка
7. вакуоль
8. цитоскелет
9. диктиосома (аппарат Гольджи)
10. плазмодесма
11. шероховатая ЭПС
12. грани
13. строма
14. хлоропласт
15. мембрана

### 6.1.Пояснение.

1) В процессе энергетического обмена, в ходе кислородного этапа из одной молекулы глюкозы образуется 36 молекул АТФ, следовательно, гликолизу, а затем полному окислению подверглось  $972 : 36 = 27$  молекул глюкозы.

2) При гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется до 2-ух молекул ПВК с образованием 2 молекул АТФ. Поэтому количество молекул АТФ, образовавшихся при гликолизе, равно  $27 \times 2 = 54$ .

3) При полном окислении одной молекулы глюкозы образуется 38 молекул АТФ, следовательно, при полном окислении 27 молекул глюкозы образуется  $38 \times 27 = 1026$  молекул АТФ.

### 6.2.Пояснение.

|               |                   |                    |                     |
|---------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| 1) Р          | АзВв<br>К.с.      | Х                  | ааВв<br>Г.т.        |
| 2) ГАМЕТЫ (G) | Ав, ав            | аВ, ав             |                     |
|               | АзВв<br>к.т.<br>1 | АзВв<br>к.с<br>: 1 | ааВв<br>г.т.<br>: 1 |
|               |                   |                    | аавв<br>г.с.<br>: 1 |

3)ОТВЕТ: 25% — голубоглазый, светловолосый.

1)Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок (3 балла)

2)Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки (2 балла)

3)Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки (1 балл)

4)Ответ неправильный 0

5)Максимальный балл 3

