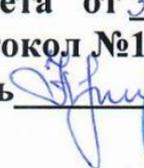


**Муниципальное образование город Новороссийск  
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа № 24 станицы Раевской муниципального  
образования город Новороссийск**

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением педагогического  
совета от 30 августа 2024 г  
протокол №1  
председатель  **Н.А. Голеницкая**



**Рабочая программа  
элективного курса по биологии  
«Решения биологических задач»**

По биологии  
Уровень образования Среднего общее образование  
Классы 11  
Количество часов 68 (2 ч в неделю)  
Учитель Головкова С.В.

**2024 год**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка.....	3
Содержание обучения.....	5
Планируемые результаты освоения программы.....	16
Тематическое планирование .....	29
Календарно – тематическое планирование. ....	31

## Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса «Решения биологических задач» рассчитана на обучающихся 11 классов.

Элективный курс введен по запросу обучающихся в целях успешной подготовки обучающихся к освоению учебных предметов естественно-научного профиля, являющихся определяющими в выборе их будущей профессии и успешного прохождения государственной итоговой аттестации (далее-ГИА) в форме единого государственного экзамена (далее ЕГЭ) по биологии.

**Цели курса:** коррекция и углубление имеющихся биологических знаний, ликвидация пробелов, обучение решению задач, систематизация знаний, выработка целостного взгляда на биологию, усвоение материала повышенного уровня сложности, развитие творческой активности и инициативности.

### **Задачи курса:**

#### **Обучающие:**

- Углубление знаний и умений пользоваться приемами решения задач различных типов. Закрепление теоретических знаний, умений творчески применять их в новой ситуации;
- Способствовать интеграции знаний учащихся, полученных при изучении математики и физики при решении расчетных задач по биологии. Продолжить формирование умения анализировать ситуацию и делать прогнозы, развивать учебно-коммуникативные навыки.

#### **Воспитывающие:**

- Воспитание бережного отношения к своему здоровью, понимание важности здорового образа жизни;
- Воспитание норм рационального природопользования и охраны окружающей среды.

#### **Развивающие:**

- Воспитание общей валеологической компетентности учащихся;
- Развитие навыков исследовательской деятельности, понимания роли эксперимента в развитии биологической науки;
- Совершенствование навыков самостоятельной работы, обработки информации и ее представления в различных формах.

Программа включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы, тематическое планирование.

Программа реализуется в течение одного года обучения в объеме 68 часов: 68 часов в 11 классе (2 час в неделю).

Программа «Решения биологических задач» дополняет углубленное изучение курса «Биология» дополнительными практическими работами и работой с эвристическими заданиями, сформированными на базе заданий второй части КиМ ЕГЭ, направленными на формирование разнообразных универсальных учебных действий и подготовку учащихся к успешной сдаче ГИА. Курс также имеет своей целью повторение, актуализацию знаний, полученных в ходе изучения курса биологии углубленного уровня в 10 и 11 классов и отработки этих знаний на практических заданиях.

Курс разработан с учетом методических рекомендаций для учителей, подготовленных на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ по биологии составленных В.С. Рохловым и Р.А. Петросовой

## Содержание обучения

### Тема 1. Биология как наука

Современная биология – комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Подходы к установлению взаимосвязей между биологическими науками и частными методами биологии. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации. Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток. Виды микроскопии и их значение для биологических исследований. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

### 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.

Поиск соответствия признаков живых систем и конкретными примерами из живой природы.

Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценологический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах на различных уровнях организации.

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. Практическая отработка данных навыков.

### **Тема 3. Биология клетки. Химическая организация клетки.**

Клетка – структурно-функциональная единица живого.

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.

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. Моделирование структуры и функций биомолекул и их комплексов.

**Тема 4. Строение и функции клетки. Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Наследственная информация и реализация её в клетке. Жизненный цикл клетки.**

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая.  
Структурнофункциональные 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. 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. Осмотические явления.

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. Микрофиламенты. Актиновые микрофиламенты. Мышечные клетки. Актиновые компоненты немuscularных

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. Белки хроматина – гистоны.

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

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, С3-, С4- 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.

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.

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.

**Тема 5. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов. Закономерности изменчивости. Генетика человека.**

Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа.

Решение генетических задач на моногибридное скрещивание.

Полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование.

Решение генетических задач на дигибридное скрещивание.

Анализ результатов скрещивания. Летальный ген.

Решение генетических задач на кроссинговер и картирование хромосом

Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование.

Решение генетических задач на псевдоаутосомные участки на половых хромосомах

Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга. Решение задач на равновесие Харди — Вайнберга

## **Тема 6. Строение и функции организмов**

Биологическое разнообразие организмов.

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.

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

Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений:

тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.

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

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

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

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

Эмбриональное развитие. Описание строения зародыша амниот. Решение заданий по теме онтогенез.

Определение и описание стадий митоза

Определение и описание стадий мейоза

Решение задач линии ЕГЭ 27 на матричные процессы. Транскрипция, Трансляция.

Решение эвристических заданий, посвященных теме метаболизм.

Пластический обмен.

Решение эвристических заданий, посвященных теме метаболизм.

Энергетический обмен.

### **Тема 7. Эволюция органического мира.**

Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. 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).

Движущие силы эволюции. 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. Решение эвристических заданий на формирование адаптаций

Геохронологическая шкала и развитие жизни на Земле. Решение заданий линии 24 КиМ ЕГЭ.

Видообразование, Роль изоляции в микроэволюционных процессах.  
Решение тематических задач.

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.

### **Тема 8. Основы экологии.**

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, форические, фабрические). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.

Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.

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

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

## **Планируемые результаты освоения программы**

### **Личностные результаты.**

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 духовнонравственными 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 элективного курса 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 российского 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 элективного курса 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 элективного курса 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 элективного курса «Практикум решения эвристических заданий по биологии» 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 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 принципы

(комплементарности); владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов; 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.

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.

## Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Биология как наука	1			<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
2	Живые системы и их изучение	9		5	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
3	Химическая организация, строение и функции клетки	8		4	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
4	Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Наследственная информация и реализация её в клетке. Жизненный цикл клетки	16		8	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
5	Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов Закономерности наследственности, Генетика человека	10		5	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

6	Строение и функции организмов Размножение и развитие организмов	16		11	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
7	Эволюция органического мира	3		3	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
8	Основы экологии	5		3	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	0	39	

### Календарно – тематическое планирование.

№ п/п	Тема урока				Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Количество часов	Основное содержание темы	Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)		
1	Установление взаимосвязей между биологическими науками и конкретными методами биологии	1	<p>Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации. Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток.</p> <p>Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярногенетический.</p>	<p>Раскрывать смысл понятий: методы науки, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток.</p> <p>Сопоставлять методы биологии и конкретные биологические дисциплины.</p>		<p><a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!tab/173765699-6</a></p>

2	Создание иерархической схемы уровней организации живой природы	1	Уровни организации живой материи от молекулярного до биосферного	Выявлять взаимосвязи между уровнями организации живой материи и		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
---	--	---	--	---	--	---

				конкретными примерами		
3 – 4	Виды микроскопии и их значение в биологии	2	Виды микроскопии и их значение для биологических исследований. Световая и электронная микроскопия	Определять по изображениям, полученным при помощи различных видов микроскопии органоиды клеток и ткани. Характеризовать данные объекты		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
5	Строение и обслуживание светового микроскопа	1	Световой микроскоп, его устройство и принципы работы со световым микроскопом. Изготовление временного микропрепарата	Настраивать к работе световой микроскоп. Создавать временный микропрепарат. Описывать микропрепарат		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

6	Основы бумажной хроматографии	1	Хроматография и ее применение в физиологии растений для разделения смеси пигментов	Характеризовать метод бумажной хроматографии. Анализировать результат хроматографии		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
7 – 8	Определение зависимой и независимой переменной в биологическом эксперименте	2	Зависимая и независимая переменная в биологическом эксперименте	Определять зависимую и независимую переменные в разнообразных биологических экспериментах		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
9 – 10	Формулирование нулевой гипотезы и построение отрицательного контроля в биологическом эксперименте	2	Нулевая гипотеза и отрицательный контроль в биологическом эксперименте	Строить нулевую гипотезу для различных биологических экспериментов. Предлагать возможный отрицательный контроль для эксперимента. Понимать его роль		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

11	Определение роли микроэлементов в жизнедеятельности растений и животных	1	Биогенные элементы и их значение для живых организмов	Выявлять на конкретных примерах нехватку определенных биогенных элементов у живых организмов	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
12	Определение биологических свойств белков	1	Белки, биологические свойства полипептидов. Денатурация	Называть факторы, приводящие к денатурации белка. Определять значение и роль белков в организме	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
13	Моделирование структуры белковой молекулы	1	Первичная, вторичная, третичная, и четвертичная структура белковых молекул	Моделировать белковую молекулу, Определять связи стабилизирующие данный уровень организации белковой молекулы	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

14	Определение физико-химических свойств некоторых липидов	1	Группы химических веществ, принадлежащих к липидам. Гидрофобность	Определять физико-химические свойства липидов. Делать выводы об их биологическом значении на основании данных свойств.		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
15	Определение физико-химических свойств некоторых углеводов	1	Группы химических веществ, принадлежащих к углеводам. Моносахариды, Дисахариды, Полисахариды	Определять физико-химические свойства углеводов. Делать выводы об их биологическом значении на основании данных свойств.		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

16	Моделирование структуры нуклеиновых кислот	1	Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды. Полуконсервативная модель репликации ДНК	Моделировать нуклеиновые кислоты, указывать значение фосфодиэфирных и водородных связей в их структуре. Понимать возможность самокопирования.		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
17	Моделирование структуры молекулы АТФ.	1	АТФ, макроэргические связи	Моделировать молекулу АТФ, Понимать значение		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

				макроэргических связей как источника энергии для процессов жизнедеятельности		
18	Подходы к анализу результатов экспериментов связанных с молекулярной	1	Решение эвристических заданий по теме	Решать эвристические задания КиМ ЕГЭ по молекулярной биологии		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

	биологией					
19	Моделирование клеточной стенки прокариот	1	Клеточная стенка прокариот. Устройство и значение	Моделировать клеточную стенку различных прокариот Понимать ее значение в жизнедеятельности бактерий		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
20 – 21	Принципы окрашивания бактерий по методу Грама	2	Метод Грама для окрашивания и различия бактерий	Понимать принципы и алгоритм окрашивания бактерий по методу Грама.		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
22	Моделирование структуры клеточной мембраны	1	Плазмолемма, цитоплазматическая мембрана, билипидный слой. Белки мембраны	Моделировать строение биологических мембран, Понимать природу и значение отдельных ее компонентов		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

23	Моделирование органоидов клетки	1	Органоиды клетки Двумембранные (полуавтономные), одномембранные, немембранные. Строение и значение органоидов	Моделировать органоиды клеток. На модели демонстрировать строение органоида, Определять его биологическую роль		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
24	Наблюдение пластид	1	Хлоропласты, Лейкопласты, Хромопласты, Циклоз цитоплазмы	Приготавливать микропрепарат листа элодеи канадской и наблюдать на нем хлоропласты. Понимать причины циклоза цитоплазмы. Определять значение разнообразных пластид		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
25	Наблюдение клеточного ядра	1	Клеточное ядро, ядрышко, хроматин, ядерные поры, значение ядра	На микропрепарате определять ядро. Называть функции ядра, выявлять особенности		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

				строения ядра		
26	Наблюдение клеточных включений	1	Запасные и выделительные клеточные включения	Находить на микропрепарате клеточные включения, отличать включения и		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

				органойды, выявлять их биологическое значение и роль в клетке		
27	Построение модели фермент-субстратного комплекса	1	Работа белков – ферментов Ферментсубстратный комплекс. Катализ	Строить модель фермент-субстратного комплекса. Понимать значение ферментов как биологических		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

				катализаторов		
28	Создание модели процесса трансляции	1	Транскрипция, трансляция, рибосомы, Виды РНК участвующие в трансляции, кодон, антикодон, стопкодон.	Строить модель синтеза белка. Выявлять причинно-следственные связи в этом процессе		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
29	Построение модели АТФ – синтазы	1	АТФ – синтаза. Превращение энергии протонного градиента в энергию макроэргических связей в молекуле АТФ	Моделировать работу АТФсинтазы Понимать роль протонного градиента в процессах энергетического и пластического обмена		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
30	Создание модели световой фазы фотосинтеза	1	Хлорофиллы и дополнительные фотосинтетические	Показывать на модели работу различных		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
			пигменты, Фотосистема 1 и Фотосистема2 Электронтранспортная цепь тилакоида.	участников световой фазы фотосинтеза		

31 – 32	Создание модели процессов диссимиляции	2	Энергетический обмен. Его стадии и компоненты	На модели показывать основные этапы энергетического обмена. Выявлять причинно-следственные связи в этом процессе	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
33 – 34	Создание модели клеточного цикла	2	Клеточный цикл. Интерфаза, митоз. Фазы митоза	Создавать модель жизненного цикла клетки. Характеризовать процессы на различных его этапах.	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
35- 36	Решение генетических задач на моногибридное скрещивание. Полное доминирование, неполное доминирование, Кодоминирование	2	Моногибридное скрещивание, взаимодействия между аллелями генов Законы Г. Менделя	Анализировать результаты скрещивания, Строить схему генетической задачи	<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybankzadaniy-ege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybankzadaniy-ege#!/tab/173765699-6</a>

37-38	Решение генетических задач на дигибридное скрещивание. Анализ результатов скрещивания. Летальный ген.	2	Дигибридное скрещивание Летальный ген.	Анализировать результаты скрещивания, Строить схему генетической задачи		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bankzadaniy-ege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bankzadaniy-ege#!/tab/173765699-6</a>
39-40	Решение генетических задач на кроссинговер и картирование хромосом	2	Сцепленное наследование признаков, Нарушение сцепления, кроссинговер Хромосомные карты	Анализировать результаты скрещивания, Строить схему генетической задачи, Строить хромосомные карты на основе анализа расщепления		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bankzadaniy-ege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bankzadaniy-ege#!/tab/173765699-6</a>
41	Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование.	1	Половые хромосомы. Сцепленное с полом наследование	Анализировать результаты скрещивания,		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bankzadaniy-ege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bankzadaniy-ege#!/tab/173765699-6</a>
42	Псевдааутосомные участки на половых хромосомах	1	Псевдааутосомные участки на половых хромосомах	Строить схему генетической задачи		

43-44	Решение задач на равновесие Харди — Вайнберга	2	Равновесие Харди — Вайнберга	Знать признаки идеальной популяции. В задачах определять частоты аллелей генов и генотипов идеальной популяции		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
45	Определение тканей растений	1	Разнообразие растительных тканей Покровные, проводящие, механические, основные, образовательные	Определять типы растительных тканей на микропрепаратах и изображениях Характеризовать особенности строения и функции растительных тканей		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
46	Определение тканей животных	1	Разнообразие животных тканей Эпителиальные, нервные, соединительные, мышечные	Определять типы животных тканей на микропрепаратах и изображениях Характеризовать особенности строения и функции		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

				животных тканей		
47-48	Определение видоизменений органов цветковых растений. Решение заданий на гомологичные и аналогичные органы	2	Органы цветковых растений. Вегетативные и генеративные органы Побег, лист, корень, Цветок, Плод Видоизменения органов и их причины Аналогичные и гомологичные органы на примере растений	Характеризовать органы цветковых растений и их видоизменения. На конкретных примерах различать гомологи и аналоги.		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
49	Изучение скелетов позвоночных животных	1	Скелеты позвоночных. Отделы скелетов. Гомологии в скелете позвоночных	Находить гомологии в скелетах позвоночных, Выявлять эволюционные тенденции на основе анализа скелета		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
50	Создание модели пищеварительной системы животного	1	Отделы пищеварительного тракта, различия в строении пищеварительного	Определять отдел пищеварительной системы и его функции в процессе пищеварения.		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

			тракта животных с разным типом питания.	Выявлять эволюционные тенденции в развитии пищеварительной системы животных с разным типом питания.		
51	Описание модели дыхательной системы животного. Решение эвристических заданий по теме дыхание	1	Дыхательная система животных. Разнообразие дыхательных систем и общие принципы функционирования	Создавать модель Дондерса и описывать ее работу Знать общие принципы работы дыхательной системы и разнообразие дыхательных систем		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
52	Транспортные системы растений и животных. Решение заданий по теме Кровеносная система.	1	Особенности строения и функционирования	Понимать значение и принципы функционирования		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

			<p>транспортных систем. Ксилема и флоэма, кровеносная и лимфатическая система животных</p>	<p>транспортных систем животных и растений. Решать эвристические задания КиМ ЕГЭ по теме транспортные системы.</p>		
53	<p>Описание модели выделительной системы животного. Решение эвристических заданий по теме Выделительная система</p>	1	<p>Особенности строения и функционирования выделительной системы, разнообразии выделительных систем животных</p>	<p>Выявлять особенности строения выделительных систем животных в связи со средой их обитания. Понимать принципы функционирования выделительных систем</p>		<p><a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a></p>
54	<p>Эмбриональное развитие. Описание строения зародыша амниот. Решение заданий по теме онтогенез.</p>	1	<p>Основные этапы эмбрионального развития Бластула, гастрюла, нейрула</p>	<p>Описывать развитие зародыша. Характеризовать основные этапы эмбриогенеза Решать эвристические</p>		<p><a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a></p>

				задания КиМ ЕГЭ по теме		
55	Определение и описание стадий митоза	1	Профаза Метафаза Анафаза Телофаза митоза и цитокинез	Характеризовать стадии митоза, понимать процессы, происходящие с хромосомами Знать формулы характеризующие ploидность клетки и количество ДНК в ней		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
56	Определение и описание стадий мейоза	1	Два последовательных деления мейоза, кроссинговер, биваленты Отличая митоза и мейоза	Характеризовать стадии мейоза, понимать процессы, происходящие с хромосомами Знать формулы характеризующие ploидность клетки и количество ДНК в ней		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

57-58	Решение задач линии ЕГЭ 27 на матричные процессы. Транскрипция, Трансляция	2	Генетический код и РНК, принцип комплементарности и антипаралельности в матричных процессах	Решать задания линии 27 КиМ ЕГЭ на матричные процессы		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
59	Решение эвристических заданий, посвященных теме метаболизм. Пластический обмен	1	Пластический обмен. Фотосинтез, матричные процессы	Решать эвристические задания КиМ ЕГЭ по теме метаболические процессы		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
60	Решение эвристических заданий, посвященных теме метаболизм. Энергетический обмен	1	Энергетический обмен. Гликолиз, Цикл Кребса, Окислительное фосфорилирование, дыхательная цепь, Ацетил-коэнзим А Спиртовое и молочнокислое брожение	Решать эвристические задания КиМ ЕГЭ по теме метаболические процессы		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

61	Движущие силы эволюции. Решение эвристических заданий на формирование адаптаций	1	Наследственная изменчивость, Естественный отбор, борьба за существование, дрейф генов, эффект основателя, бутылочное горлышко, популяционные волны .	Решать эвристические задания КиМ ЕГЭ линии 26		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
62	Геохронологическая шкала и развитие жизни на Земле. Решение заданий линии 24 КиМ ЕГЭ	1	Геохронологическая шкала, основные эры и периоды, Основные события в развитии органического мира на Земле	Решать эвристические задания КиМ ЕГЭ линии 24		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
63	Видообразование, Роль изоляции в микроэволюционных процессах. Решение тематических задач	1	Микроэволюция, роль изоляции в видообразовании Симпатрическое и Аллопатрическое видообразование	Решать эвристические задания КиМ ЕГЭ на тему видообразование		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
64	Биосфера. Роль живого вещества в биосфере. Решение тематических заданий	1	Биосфера. Роль живого вещества в биосфере Энергетическая, газовая, окислительно-восстановительная	Решать эвристические задания КиМ ЕГЭ на тему Биосфера, роль живого вещества в биосфере		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

			Концентрационная Деструктивная			
65	Экологические группы растений по отношению к различным факторам среды. Решение заданий по теме.	1	Экологические группы растений по отношению к воде и освещённости. Адаптации растений к различным условиям среды	Выявлять закономерности между условиями произрастания растений и их адаптациями Решать эвристические задания КиМ ЕГЭ на тему Экологические группы растений по отношению к различным факторам среды.		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
66	Адаптации животных к различным экологическим факторам. Решение тематических заданий	1	Адаптации животных к различным экологическим факторам.	Решать эвристические задания КиМ ЕГЭ на тему Адаптации животных к различным экологическим факторам		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>

67	Решение заданий на экологические закономерности. Экологическая пирамида.	1	Экологические пирамиды и их виды. Трофические уровни и цепи питания. Правило Линдемана	Выявлять экологические закономерности Решать задания на экологические закономерности.		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
68	Итоговое обобщение по темам курса. Решение эвристических заданий второй части КиМ ЕГЭ	1	Итоговое обобщение по курсу	Решать эвристические задания второй части КиМ ЕГЭ		<a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6">https://fipi.ru/ege/otkrytyybank-zadaniyege#!/tab/173765699-6</a>
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68				





ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 133600552358087161194895262509558337786447861747

Владелец Голеницкая Наталья Александровна

Действителен с 21.03.2024 по 21.03.2025