**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Миасская средняя общеобразовательная школа № 1»**

**Рабочая программа  
курса внеурочной деятельности**

**«Практикум по общей биологии»**

**10 - 11 класс**

2023 г.

**Пояснительная записка**

Программа курса внеурочной деятельности «Биологический практикум» рассчитан на учащихся 10-11 классов.

**Цель курса:**Подготовка учащихся 10-11 класса к успешной сдачи ЕГЭ по биологии.

**Задачи:**

* повторить и закрепить наиболее значимые темы из основной школы изучаемые на заключительном этапе общего биологического образования;
* закрепить материал, который ежегодно вызывает затруднения при сдаче ЕГЭ  (см. Методическое письмо «Об использовании результатов ЕГЭ в преподавании биологии в образовательных учреждениях среднего (полного) общего образования);
* формировать у учащихся умения работать с текстом, рисунками, схемами, извлекать и анализировать информацию из различных источников;
* научить четко и кратко, по существу вопроса письменно излагать свои мысли при выполнении заданий со свободным развёрнутым ответом.

На уроках биологии в 10 - 11 классе недостаточное количество часов отведено для тщательной отработки знаний и умений базового уровня. С этой целью, при проведении факультатива особое внимание целесообразно уделяется повторению и закреплению наиболее значимых и наиболее слабо усваиваемых школьниками знаний из основной школы, изучаемых на заключительном этапе биологического образования: о классификации органического мира, его историческом развитии, особенностях строения и жизнедеятельности организмов разных царств живой природы, а так же вопросов экологии, онтогенеза, селекции, клеточной, эволюционной, хромосомной теорий, вопросов антропогенеза, Кроме того, при изучении соответствующих разделов отрабатываются умения работать с текстами, рисунками, иллюстрирующими биологические объекты и процессы.

Особое внимание уделяется формированию у школьников умений обосновывать сущность биологических процессов и явлений, наследственности и изменчивости, норм и правил здорового образа жизни, поведения человека в природе, последствий глобальных изменений в биосфере; устанавливать единство и эволюцию органического мира, взаимосвязь строения и функций клеток, тканей, организма и окружающей среды; выявлять причинно-следственные связи в природе; формулировать мировоззренческие выводы на основе знаний биологических теорий, законов, закономерностей. А также развивается умение четко, кратко и по существу вопроса письменно излагать свои мысли при выполнении заданий со свободным развёрнутым ответом.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу. Курс рассчитан на два года, всего 67 часов (34 часа в 10 классе и 33 часа в 11 классе).

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА**

**Личностными результатами** обучения общей биологии в старшей профильной школе являются:

* развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
* убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и нано технологий для дальнейшего развития человеческого общества,
* уважение к творцам науки и техники, отношение к биологии как к элементу общечеловеческой культуры;
* самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
* готовность к обоснованному выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
* мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
* формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения

**Метапредметными** результатами обучения биологии в старшей профильной школе являются:

* приобретение и закрепление навыков эффективного получения и освоения учебного материала с использованием учебной литературы (учебников и пособий), на лекциях, семинарских и практических занятиях;
* овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
* понимание различий между альтернативными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
* формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
* приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
* развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное аргументированное мнение;
* освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
* формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Предметные результаты** углубленного изучения общей биологии в старших классах школы представлены в содержании курса по темам. Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без отметок). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам текущего, тематического и итогового контроля, а также по результатам выполнения лабораторных и практических работ.

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

* распознавать и описывать основные части и органоиды клетки, органы и системы органов человека, органы цветкового растения, органы и системы органов животных, растения разных отделов, животных отдельных типов и классов;
  + сравнивать биологические объекты (клетки, ткани, органы и системы органов, организмы, представителей отдельных систематических групп) и делать выводы на основе сравнения;
  + определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе (классификация);
  + оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
  + оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;
  + устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;
  + обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости; - проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов; - выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни; - устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;
  + решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;
  + делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;
  + сравнивать фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла;
  + выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;
  + обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;
  + определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;
  + решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;
  + раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;
  + сравнивать разные способы размножения организмов;
  + характеризовать основные этапы онтогенеза организмов;
  + выявлять причины и существенные признаки модификационной и мутационной изменчивости; обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе;
  + обосновывать значение разных методов селекции в создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;
  + обосновывать причины изменяемости и многообразия видов, применяя синтетическую теорию эволюции;
  + характеризовать популяцию как единицу эволюции, вид как систематическую категорию и как результат эволюции;
  + устанавливать связь структуры и свойств экосистемы;
  + составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (сети питания), прогнозировать их изменения в зависимости от изменения факторов среды;
  + аргументировать собственную позицию по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;
  + обосновывать необходимость устойчивого развития как условия сохранения биосферы; - оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;
  + выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять;
* проводить самостоятельный поиск биологической информации: находить в тексте учебника и дополнительной литературы отличительные признаки основных систематических групп; в биологических словарях и справочниках значения биологических терминов; в различных источниках необходимую информацию о живых организмах, биологических процессах и объектах (в том числе с использованием информационных технологий)
  + представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

* *организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект): выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;*
* *прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;*
* *выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;*
* *анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;*
* *аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;*
* *моделировать изменение экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды;*
* *выявлять в процессе исследовательской деятельности последствия антропогенного воздействия на экосистемы своего региона, предлагать способы снижения антропогенного воздействия на экосистемы;*
* *использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.*

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**10 класс**

**РАЗДЕЛ 1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ**

Повторение и систематизация материала о достижениях биологии, методах исследования, роли ученых в познании окружающего мира, об общих признаках биологических систем, основных уровнях организации живой природы, о роли биологических теорий, идей, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира. Особое внимание уделено заданиям, в которых требуется определить область биологии, изучающую межвидовые отношения (экология), метод генетики человека, с помощью которого устанавливается характер наследования признаков (генеалогический); метод, используемый в генетике для определения геномных мутаций.

## **РАЗДЕЛ 2. КЛЕТКА КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**

Повторение и систематизация материала о строении и функциях клетки, ее химической организации, гене и генетическом коде, метаболизме, многообразии клеток, их делении; умения устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки; умения распознавать и сравнивать клетки разных организмов, процессы, протекающие в них.

Работа с рисунками по определению органоидов клетки, хромосомного набора клеток спорофита и гаметофита водорослей, мхов, папоротников, голосеменных и цветковых растений.

Реализация наследственной информации. Совокупность реакций биологического синтеза — пластический обмен, или анаболизм. Регуляция активности генов прокариот; оперон: опероны индуцибельные и репрессибельные. Регуляция активности генов эукариот. Структурная часть гена. Регуляторная часть гена: промоторы, энхансеры и инсуляторы. Передача наследственной информации из ядра в цитоплазму; транскрипция, транскрипционные факторы. Структура ДНК-связывающих белков. Процессинг РНК. Механизм обеспечения синтеза белка; трансляция; ее сущность и механизм, стабильность и РНК и контроль экспрессии генов.

Энергетический обмен — катаболизм. Автотрофный и гетеротрофный типы обмена. Анаэробное и аэробное расщепление органических молекул. Подготовительный этап, роль лизосом; неполное (бескислородное) расщепление. Полное кислородное окисление; локализация процессов в митохондриях. Сопряжение расщепления глюкозы в клетке с распадом и синтезом АТФ. Фотосинтез; световая фаза и особенности организации тилакоидов гран, энергетическая ценность. Темновая фаза фотосинтеза, процессы, в ней протекающие, использование энергии. Типы фотосинтеза и источники водорода для образования органических молекул; реакции световой и темновой фазы фотосинтеза.

Размножение клеток. Митотический цикл: интерфаза — период подготовки клетки к делению, редупликация ДНК. Механизм образования веретена деления и расхождения дочерних хромосом в анафазе. Биологическое значение митоза (бесполое размножение, рост, восполнение клеточных потерь в физиологических и патологических условиях). Регуляция жизненного цикла клетки многоклеточного организма. Факторы роста. Понятие о регенерации. Нарушения интенсивности клеточного размножения и заболевания человека и животных.

Половое размножение растений и животных; биологический смысл. Гаметогенез. Периоды образования половых клеток: размножение и рост. Период созревания (мейоз); профаза-1 и процессы, в ней происходящие. Биологическое значение и биологический смысл мейоза. Период формирования половых клеток; сущность и особенности течения. Особенности сперматогенеза и овогенеза. Осеменение и оплодотворение. Моно- и полиспермия; биологическое значение. Эволюционное значение полового размножения.

Решение заданий на определение числа хромосом и ДНК в разных фазах деления при Для закрепление и отработка практических умений и навыков с использованием следующих видов заданий:

* Определение верного (неверного) суждения;
* Задания с множественным выбором ответов;
* Обобщение и применение знаний о клеточном уровне организации жизни (хромосомный набор клеток эукариот и набора хромосом);
* Установление последовательности биологических процессов (этапы фотосинтеза, биосинтез белка, изменение хромосом в мейозе, события в митозе);
* Задание с изображением биологического объекта (клетки, органоидов, фаз митоза и мейоза);
* Задание на анализ биологической информации;  Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации.

образовании половых клеток у животных.

## **РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗМ КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (10 ЧАСОВ)**

# Размножение организмов. Бесполое и половое размножение растений и животных.

Формы бесполого размножения. Биологический смысл и эволюционное значение бесполого размножения. Формы полового процесса.Биологический смысл и эволюционное значение полового размножения.

# Индивидуальное развитие организмов (онтогенез).Типы яйцеклеток; полярность, распределение желтка и генетических детерминант. Оболочки яйца; активация оплодотворенных яйцеклеток к развитию. Основные закономерности дробления; тотипотентность бластомеров; образование однослойного зародыша. Гаструляция; закономерности образования двуслойного зародыша. Зародышевые листки и их дальнейшая дифференцировка; гомология зародышевых листков. Первичный органогенез (нейруляция) и дальнейшая дифференцировка тканей, органов и систем. Регуляция эмбрионального развития; детерминация и эмбриональная индукция. Генетический контроль развития. Общие закономерности онтогенеза.

Закономерности наследования признаков.

Законы Менделя. Закон чистоты гамет и его цитологическое обоснование. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Решение задач на моногибридное скрещивание. Решение задач на дигибридное скрещивание. Решение задач на анализирующее скрещивание и неполное доминирование.

Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование признаков. Закон Т. Моргана. Полное и неполное сцепление генов; расстояние между генами, расположенными в одной хромосоме; генетические карты хромосом. Генетическое определение пола. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генетические карты хромосом человека. Характер наследования признаков у человека. Генные и хромосомные аномалии человека и вызываемые ими заболевания. Меры профилактики наследственных заболеваний человека. Решение задач на сцепленное наследование. Решение задач на наследование сцепленное с полом.

Взаимодействие аллельных (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование и сверхдоминирование) и неаллельных (комплементарность, эпистаз и полимерия) генов в определении признаков. Плейотропия. Экспрессивность и пенетрантность гена. Решение задач на взаимодействие генов.

# Закономерности изменчивости.

Основные формы изменчивости. Генотипическая изменчивость. Мутации. Причины и частота мутаций; мутагенные факторы. Эволюционная роль мутаций; значение мутаций для практики сельского хозяйства и биотехнологии. Мутагенные факторы. Комбинативная изменчивость. Уровни возникновения различных комбинаций генов и их роль в создании генетического разнообразия в пределах вида. Эволюционное значение комбинативной изменчивости.

Фенотипическая, или модификационная, изменчивость. Свойства модификаций: определенность условиями среды, направленность, групповой характер, ненаследуемость. Статистические закономерности модификационной изменчивости; вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции; зависимость от генотипа. Управление доминированием.

# Основы селекции. Создание пород животных и сортов растений. Разнообразие и продуктивность культурных растений. Методы селекции растений и животных. Биотехнология и генетическая инженерия. Селекция микроорганизмов для пищевой промышленности; получение лекарственных препаратов, биологических регуляторов, аминокислот.

Практическая часть – решение генетических задач различных типов:

* дигибридное скрещивание;
* наследование признаков, сцепленных с полом;
* сцепленное наследование признаков;
* промежуточное наследование;
* наследование групп крови;
* анализ родословных.

# Бионика

Использование человеком в хозяйственной деятельности принципов организации растений и животных. Формы живого в природе и их промышленные аналоги (строительные сооружения, машины, механизмы, приборы и т. д.).

# 11 класс

# РАЗДЕЛ 1. НЕКЛЕТОЧНЫЕ ФОРМЫ ЖИЗНИ.

# Вирусы — внутриклеточные паразиты на генетическом уровне. Открытие вирусов, механизм взаимодействия вируса и клетки, инфекционный процесс. Типы передачи вирусов. Заболевания животных и растений, вызываемые вирусами. Вирусные заболевания, встречающиеся у человека; грипп, гепатит, СПИД. Бактериофаги. Происхождение вирусов. Меры профилактики распространения вирусных заболеваний. РАЗДЕЛ 2. ПРОКАРИОТЫ.

Строение цитоплазмы бактериальной клетки; локализация ферментных систем и организация метаболизма у прокариот. Генетический аппарат бактерий; особенности реализации наследственной информации. Особенности жизнедеятельности бактерий: автотрофные и гетеротрофные бактерии; аэробные и анаэробные микроорганизмы. Спорообразование и его биологическое значение. Размножение; половой процесс у бактерий; рекомбинации.

**РАЗДЕЛ 3. ЯДЕРНЫЕ ОРГАНИЗМЫ**

1. **Эволюция органов растений**

Эволюция — наука об историческом процессе развития природы. Сравнительная анатомия и морфология — направление исследования строения организмов. Метод сравнения.

Возникновение многоклеточности. Дифференцировка клеток, образование тканей. Классификация растительных тканей: образовательные, покровные, основные, механические, проводящие, выделительные. Особенности строения и функций разных видов тканей. Эволюция тканей.

Происхождение корня. Функции корня. Виды корней: главный, боковые, придаточные. Типы корневых систем: стержневая, мочковатая, ветвистая. Зоны корня: деления, растяжения, всасывания и проведения. Ткани корня. Анатомическое строение корня: первичное и вторичное. Видоизменения корней в связи с их функциями: запасающие, воздушные, корни-подпорки, ходульные, дыхательные, дисковидные, гаустории, втягивающие, закрепляющие, бактериальные клубеньки, микориза. Эволюция корня.

Строение побега: стебель, почки, листья, узлы и междоузлия. Побеги удлиненные и укороченные. Виды удлиненных побегов: прямостоячие, стелющиеся, ползучие, вьющиеся. Ветвление по бега: дихотомическое, дихоподиальное, моноподиальное,симподиальное, ложнодихотомическое. Видоизменения побегов: корневище, клубень, клубнелуковица, луковица, столоны, колючки.

Функции стебля. Особенности строения стебля у разных отделов споровых растений. Строение стебля многолетнего древесного хвойного растения. Строение стебля однодольного травянистого растения. Строение стебля двудольных травянистых растений. Строение стебля древесного растения. Первичное строение двудольных растений: центральный осевой цилиндр, первичная кора, первичная покровная ткань. Вторичное строение многолетних двудольных растений: сердцевина, ксилема, камбий, вторичная кора, вторичная и третичная покровная ткань.

Происхождение листа. Функции листа. Особенности строения листьев у разных отделов растений. Внешнее строение листа: листовая пластинка, листовое влагалище, черешок и прилистники. Формы листьев: сложные и простые листья, цельные и рассеченные. Форма листовой пластинки. Форма края листовой пластинки. Жилкование листьев. Листорасположение: очередное или спиральное, супротивное, мутовчатое. Анатомическое строение листа: эпидермис, мезофилл и сосу дистоволокнистый пучок. Ткани листа. Видоизменения листьев: чешуи, колючки, усики, ловчие аппараты.

Спора. Равноспоровость, изоспоры. Разноспоровость: мегаспора и микроспора, микро и мега спорангии. Мужской и женский гаметофиты. Антеридии и архегонии. Семя. Строение семениголосеменных и покрытосеменных растений. Чередование поколений: спорофит и гаметофит. Эволюция гаметофитного и спорофитного поколений.

Репродуктивные (генеративные) органы у растений разных отделов. Строение цветка. Функции частей цветка. Формирование и строение мужского и женского гаметофитов. Типы цветков: правильные, неправильные, асимметричные; тычиночные и пестичные. Происхождение цветка. Части цветка листового и стеблевого происхождения. Эволюция генеративных органов.

Образование гамет у растений разных отделов. Типы половых процессов: гологамия, конъюгация, апогамия, изогамия, гетерогамия, оогамия. Эволюция полового процесса у растений. Эволюция жизненных циклов.

1. **Эволюция систем органов животных**

*Беспозвоночные.* Происхождение покровов в эмбриогенезе. Эктодерма кишечнополостных, дифференциация ее клеток. Кожномускульный мешок. Дифференциация кожномускульного мешка на покровы и мышцы.

*Позвоночные.* Возникновение многоклеточного покрова. Дифференциация многоклеточного покрова на эпидермис и кориум. Одноклеточные и многоклеточные кожные железы. Дифференциация кожных желез. Формирование покровных производных.

*Беспозвоночные.* Гидростатический «скелет». Наружный скелет моллюсков. Наружный скелет членистоногих.

*Позвоночные.* Происхождение скелета в эмбриогенезе. Формирование осевого скелета в виде хорды. Замена хорды хрящевым скелетом. Образование хрящевых позвонков. Подразделение осевого скелета на скелет головы и туловища. Замена хрящевого скелета на костнохрящевой, а затем костный. Дифференциация позвоночного столба на отделы. Подвижность головы относительно позвоночника. Увеличение количества отделов позвоночника. Преобразование парных плавников в скелет свободной конечности. Образование грудной клетки.

*Беспозвоночные*. Пищеварительная полость.Формирование пищеварительной трубки в эмбриогенезе. Дифференциация пищеварительной трубки на отделы. Появление гладкой мускулатуры в стенке пищеварительной трубки. Пищеварительные железы беспозвоночных. Типы ротовых аппаратов.

*Позвоночные.* Появление органов активного за хвата пищи. Зубы. Дифференциация зубной системы млекопитающих. Разделение ротовой полости на дыхательный и пищеварительный отделы. Дифференциация пищеварительной трубки на отделы. Развитие собственной гладкой мускулатуры и способности к перистальтике. Усложнение строения пищеварительных желез. Особенности строения пищеварительной системы в связи со способом питания и переваривания пищи.

*Беспозвоночные.* Формирование органов дыхания из покровов. Разнообразие органов дыхания. Увеличение поверхности газообмена.

*Позвоночные*. Формирование органов дыхания в эмбриогенезе. Отделение воздухоносных путей от ротовой полости. Дифференциация органов дыхания. Структурное совершенствование легких. Типы легких. Увеличение поверхности газообмена. Увеличение контакта с кровеносной системой. Формирование структур, обеспечивающих дыхание. Механизмы дыхания.

*Беспозвоночные.* Типы кровеносных систем. Появление сердца. Форменные элементы крови. Пигменты крови.

*Позвоночные.* Редукция и преобразование артериальных дуг. Формирование трех видов форменных элементов крови. Появление малого круга кровообращения. Увеличение числа камер сердца. Разделение крови на артериальную и венозную. Уровень насыщенности крови кислородом.

Холоднокровность и теплокровность.

*Беспозвоночные.* Эктодермальное происхождение нервной системы. Погружение нервной ткани в глубь тела. Концентрация нервных клеток с образованием нервных узлов и стволов. Формирование нервных центров. Цефализация. Типы нервной системы.

*Позвоночные.* Формирование трубчатой нерв ной системы в эмбриогенезе. Прогрессивное развитие нервной трубки. Дифференциация нервной трубки на головной и спинной мозг. Центральная и периферическая части нервной системы. Типы головного мозга. Кора больших полушарий.

*Беспозвоночные.* Специализация клеток эпителия. Концентрация чувствительных клеток. Дифференциация чувствительных скоплений. Образование аппарата, воспринимающего раздражения. Формирование органов чувств. Виды органов чувств.

*Позвоночные*. Формирование органов чувств в эмбриогенезе. Дифференциация аппарата, воспринимающего раздражения. Виды органов чувств. Взаимосвязь уровня развития нервной системы и органов чувств с образом жизни, жизнедеятельностью организмов и приспособленностью к среде.

*Беспозвоночные*. Типы выделительных систем. Продукты обмена.

*Позвоночные.* Формирование органов выделения в эмбриогенезе. Утрата связи с целомом. Установление связи с кровеносной системой. Дифференциация извитых канальцев. Типы выдели тельных систем. Продукты обмена.

*Беспозвоночные*. Обособление первичных половых клеток. Формирование половых желез. Образование выводных протоков. Дифференциация выводных протоков.

*Позвоночные.* Эмбриогенез половых желез. Взаимосвязь выделительной и половой систем. Формирование половых протоков. Дифференциация половых протоков. Половые клетки. Типы яйцеклеток.

**3. Человек - вершина эволюции животного мира.**  
Общий обзор организма человека. Тело человека как система - системы органов - органы - ткани - клетки. Строение и функции системы органов человека. Нервно - гуморальная система. Органы чувств. Пищеварительная система. Кровеносная и лимфатическая система. Дыхательная система. Выделительная система. Покровы тела.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**10 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название раздела** | **Количество часов** | **Форма занятия** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
|  | Введение | 1 | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
| 1 | Биология как наука. Методы научного познания | 2 | Практикум | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/>  Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
| 2 | Клетка как биологическая система | 18 | Практикум | Сайт Облако знаний <https://school.oblakoz.ru/materials/> |
| 3 | Организм как биологическая система | 11 | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/>  ЦОК. <https://educont.ru/> |
| 4 | Итоговый контроль | 2 | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
|  | ИТОГО | 34 |  |  |

**11 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название раздела** | **Количество часов** | **Форма занятия** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| 1 | Неклеточные формы жизни | 2 |  | Сайт Облако знаний <https://school.oblakoz.ru/materials/> |
| 2 | Прокариоты | 2 |  | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
| 3 | Ядерные организмы: | 26 |  | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/>  Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
|  | 1. Эволюция органов растений | 11 |  | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | 1. Эволюция систем органов животных | 15 |  | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/>  Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
| 4 | Итоговый контроль | 2 |  | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
| 5 | Резервное время | 2 |  | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
|  | ИТОГО | 34 |  |  |

## **Календарно – тематическое планирование**

**10 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Форма занятия | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Введение (1 час)** | | |
| 1 | Задачи элективного курса. Роль самообразования в познавательной деятельности. | Беседа  Вводное тестирование | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | **Раздел 1. Биология как наука. Методы научного познания (2 часа)** | |  |
| 2 | Общебиологические закономерности. Роль биологии в формировании научных представлений о мире. Ученые, которые внесли вклад в развитие знаний о живой природе | Практикум Заполнение сравнительных таблиц | ЦОК.  <https://educont.ru/>  Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 3 | Проявление свойств живого на разных уровнях организации. Система живой природы | Составление кластеров с использованием текста и рисунков учебника | ЦОК.  <https://educont.ru/>  Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
|  | **Раздел 2. Клетка как биологическая система (18 часов)** | |  |
| 4 | Химический состав клетки | Составление схем, таблиц | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
| 5 | Решение задач по биохимии клетки | Практикум | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/>  Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
| 6 | Решение задач на определение молекулярной массы белка, длины и массы гена, определение нуклеотидного состава и числа водородных связей | Практикум | Сайт Облако знаний <https://school.oblakoz.ru/materials/> |
| 7 | Решение задач. Синтез всех видов РНК на матрице ДНК и наоборот Нахождение ДНК по молекуле РНК | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/>  ЦОК. <https://educont.ru/> |
| 8 | Распознавание и описание клеточных структур на электронных микрофотографиях и рисунках | Практическая работа | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
| 9 | Структурно-функциональная организация клеток прокариот и эукариот. | Составление сравнительных таблиц. Промежуточный тест на нахождение соответствия | ЦОК.  <https://educont.ru/>  Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 10 | Пластический в обмен в клетке | Лекция  Промежуточный тест на нахождение соответствия | ЦОК.  <https://educont.ru/>  Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 11 | Энергетический обмен в клетке | Лекция  Промежуточный тест на нахождение соответствия | ЦОК.  <https://educont.ru/>  Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 12 | Решение задач на определение суммарного энергетического эффекта | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/>  Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 13 | Матричные процессы в клетке | Лекция | ЦОК.  <https://educont.ru/>  Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 14 | Решение задач на определение аминокислотного состава белка по таблице генетического кода | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/>  Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 15 | Решение задач. Синтез всех видов РНК на матрице ДНК | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/>  Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 16 | Деление клетки. Митоз | Лекция  Определение по рисунку.  Определение терминов Решение заданий на установление последовательности, на нахождение соответствия | ЦОК.  <https://educont.ru/>  Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 17 | Мейоз и его значение для полового размножения. Гаметогенез. | ЦОК.  <https://educont.ru/>  Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 18 | Фазы мейоза. Конъюгация и кроссинговер |  |
| 19 | Решение задач на определение числа хромосом и количества ДНК на разных фазах митоза и мейоза | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/>  ЦОК. <https://educont.ru/> |
| 20 | Решение задач на определение числа хромосом и количества ДНК на разных фазах митоза и мейоза | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/>  ЦОК. <https://educont.ru/> |
| 21 | Промежуточный контроль | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/>  ЦОК. <https://educont.ru/> |
|  | **Раздел 3. Организм как биологическая система (11 часов)** | |  |
| 22 | Общие закономерности онтогенеза | Составление схем и сравнительных таблиц | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 23 | Закономерности изменчивости. Классификация мутаций | Составление схем и сравнительных таблиц | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 24 | Решение задач: дигибридное скрещивание (полное и неполное доминирование, группы крови) | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/>  ЦОК. <https://educont.ru/> |
| 25 | Решение задач на сцепленное наследование | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/>  ЦОК. <https://educont.ru/> |
| 26 | Решение задач на группы крови | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/>  ЦОК. <https://educont.ru/> |
| 27 | Решение комбинированных генетических задач | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/>  ЦОК. <https://educont.ru/> |
| 28 | Решение комбинированных генетических задач | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/>  ЦОК. <https://educont.ru/> |
| 29 | Решение задач на анализ родословных | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/>  ЦОК. <https://educont.ru/> |
| 30 | Формы изменчивости. Генотипическая и фенотипическая изменчивость | Составление сравнительных таблиц. Промежуточный тест на нахождение соответствия | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
| 31 | Селекция растений и животных. Биотехнология и генетическая инженерия. | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/>  ЦОК. <https://educont.ru/> |
| 32 | Бионика. | Практикум | ЦОК. <https://educont.ru/> |
| 33 | Итоговый контроль | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
| 34 | Анализ результатов | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |

## **Календарно – тематическое планирование**

**11 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Форма занятия** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
|  | Неклеточные формы жизни | Практикум Составление схем | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/>  Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
|  | Меры профилактики распространения вирусных заболеваний. | Практикум  Решение КИМ | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
|  | Прокариоты. | Составление сравнительных таблиц | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
|  | Меры профилактики распространения бактериальных заболеваний.Практическая работа: «Решение задач по теме бактерии» | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/>  Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
|  | Особенности строения и эволюция растительных тканей | Практикум Составление схем | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
|  | Особенности строения и эволюция корня | Практикум Составление схем | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
|  | Строение побега. Видоизменения побега. | Практикум Составление схем | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
|  | Строение стебля однодольных и двудольных растений | Составление сравнительных таблиц | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | Особенности строения листа. Видоизменения листа. | Лекция с элементами эвристической беседы | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | Эволюция гаметофитного и спорофитного поколений. | Составление сравнительных таблиц | Сайт Облако знаний <https://school.oblakoz.ru/materials/> |
|  | Решение задач по теме «Эволюция гаметофитного и спорофитного поколений» | Практикум | ЦОК. <https://educont.ru/>  Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
|  | Эволюция генеративных органов. | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | Эволюция полового процесса у растений. | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | Эволюция жизненных циклов. | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | Промежуточный контроль | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
|  | Эволюция покровов беспозвоночных и позвоночных животных | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | Эволюция опорно-двигательного аппарата беспозвоночных и позвоночных животных | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | Эволюция пищеварительной системы беспозвоночных и позвоночных животных | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | Эволюция системы органов дыхания беспозвоночных и позвоночных животных | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | Эволюция кровеносной системы беспозвоночных и позвоночных животных | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | Эволюция нервной системы беспозвоночных и позвоночных животных | Практикум | ЦОК.  <https://educont.ru/> |
|  | Эволюция органов чувств беспозвоночных и позвоночных животных | Практикум | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
|  | Эволюция выделительной системы беспозвоночных и позвоночных животных | Практикум | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
|  | Эволюция репродуктивной системы беспозвоночных и позвоночных животных | Практикум | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
|  | Общий обзор организма человека. | Практикум | Сайт Облако знаний <https://school.oblakoz.ru/materials/> |
|  | Системы органов и их особенности строения. | Практикум | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
|  | Системы органов и их особенности строения. | Практикум | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
|  | Системы органов и их особенности строения. | Практикум | Сайт 1Сурок:  <https://urok.1c.ru/library/> |
|  | Практическая работа по теме: « Человек» | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
|  | Практическая работа по теме: « Человек» | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
|  | Итоговый контроль | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
|  | Анализ результатов | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
|  | Решение КИМ | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |
|  | Решение КИМ | Практикум | Решу ЕГЭ  <https://bio-ege.sdamgia.ru/> |