**Приложение к ООП СОО МБОУ СОШ №3 г. Усмани**

**Раздел I.**

**Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса**

**Личностные результаты** освоения основной образовательной программы должны отражать:

* российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
* гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
* готовность к служению Отечеству, его защите;
* сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
* сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
* толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
* навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
* нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
* эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
* принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
* бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
* осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
* сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
* ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.
1. **Метапредметные** результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:
* умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
* умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
* владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
* готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
* умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
* умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
* умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
* владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
* владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

* самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
* оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
* ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
* оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
* выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
* организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
* сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

 **Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

* осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
* при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
* координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
* развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
* распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений

  **Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

* искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
* критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
* использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
* находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
* выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
* выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
* менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.
1. **Планируемые предметные результаты**

Биология" (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса биологии должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях;

2) сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений; прогнозировать последствия значимых биологических исследований;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

5) сформированность убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований

 **Выпускник на углубленном уровне научится:**

* 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;
* 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.

**Раздел 2**

 **Содержание**

**Углубленный уровень**

**Биология как комплекс наук о живой природе**

Биология как комплексная наука. Современные направления в биологии. Связь биологии с другими науками. Выполнение законов физики и химии в живой природе. *Синтез естественно-научного и социогуманитарного знания на современном этапе развития цивилизации.* Практическое значение биологических знаний.

Биологические системы как предмет изучения биологии. Основные принципы организации и функционирования биологических систем. *Биологические системы разных уровней организации.*

Гипотезы и теории, их роль в формировании современной естественно-научной картины мира. Методы научного познания органического мира. Экспериментальные методы в биологии, статистическая обработка данных.

**Структурные и функциональные основы жизни**

Молекулярные основы жизни. Макроэлементы и микроэлементы. Неорганические вещества. Вода, ее роль в живой природе. Гидрофильность и гидрофобность. Роль минеральных солей в клетке. Органические вещества, понятие о регулярных и нерегулярных биополимерах. Углеводы. Моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Функции углеводов. Липиды. Функции липидов. Белки. Функции белков. Механизм действия ферментов. Нуклеиновые кислоты. ДНК: строение, свойства, местоположение, функции. РНК: строение, виды, функции. АТФ: строение, функции. Другие органические вещества клетки. Нанотехнологии в биологии.

Клетка – структурная и функциональная единица организма. *Развитие цитологии.* Современные методы изучения клетки. Клеточная теория в свете современных данных о строении и функциях клетки. *Теория симбиогенеза.* Основные части и органоиды клетки. Строение и функции биологических мембран. Цитоплазма. Ядро. Строение и функции хромосом. Мембранные и немембранные органоиды. Цитоскелет. Включения. Основные отличительные особенности клеток прокариот. Отличительные особенности клеток эукариот.

Вирусы — неклеточная форма жизни. Способы передачи вирусных инфекций и меры профилактики вирусных заболеваний. *Вирусология, ее практическое значение.*

Клеточный метаболизм. Ферментативный характер реакций обмена веществ. Этапы энергетического обмена. Аэробное и анаэробное дыхание. Роль клеточных органоидов в процессах энергетического обмена. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез. Фазы фотосинтеза. Хемосинтез.

Наследственная информация и ее реализация в клетке. Генетический код, его свойства. Эволюция представлений о гене. Современные представления о гене и геноме. Биосинтез белка, реакции матричного синтеза. Регуляция работы генов и процессов обмена веществ в клетке. Генная инженерия, геномика, *протеомика*. *Нарушение биохимических процессов в клетке под влиянием мутагенов и наркогенных веществ.*

Клеточный цикл: интерфаза и деление. Митоз, значение митоза, фазы митоза. Соматические и половые клетки. Мейоз, значение мейоза, фазы мейоза. Мейоз в жизненном цикле организмов. Формирование половых клеток у цветковых растений и позвоночных животных. *Регуляция деления клеток, нарушения регуляции как причина заболеваний. Стволовые клетки.*

**Организм**

Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов. Взаимосвязь тканей, органов, систем органов как основа целостности организма.

Основные процессы, происходящие в организме: питание и пищеварение, движение, транспорт веществ, выделение, раздражимость, регуляция у организмов. Поддержание гомеостаза, принцип обратной связи.

Размножение организмов. Бесполое и половое размножение. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Виды оплодотворения у животных. Способы размножения у растений и животных. Партеногенез. Онтогенез. Эмбриональное развитие. Постэмбриональное развитие. Прямое и непрямое развитие. Жизненные циклы разных групп организмов. Регуляция индивидуального развития. Причины нарушений развития организмов.

История возникновения и развития генетики, методы генетики. Генетические терминология и символика. Генотип и фенотип. Вероятностный характер законов генетики. Законы наследственности Г. Менделя и условия их выполнения. Цитологические основы закономерностей наследования. Анализирующее скрещивание. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование, кроссинговер. Определение пола. Сцепленное с полом наследование. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Генетические основы индивидуального развития. *Генетическое картирование*.

Генетика человека, методы изучения генетики человека. Репродуктивное здоровье человека. Наследственные заболевания человека, их предупреждение. Значение генетики для медицины, этические аспекты в области медицинской генетики.

Генотип и среда. Ненаследственная изменчивость. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая. Наследственная изменчивость. Виды наследственной изменчивости. Комбинативная изменчивость, ее источники. Мутации, виды мутаций. Мутагены, их влияние на организмы. Мутации как причина онкологических заболеваний. Внеядерная наследственность и изменчивость. *Эпигенетика.*

Доместикация и селекция. Центры одомашнивания животных и центры происхождения культурных растений. Методы селекции, их генетические основы. Искусственный отбор. Ускорение и повышение точности отбора с помощью современных методов генетики и биотехнологии. Гетерозис и его использование в селекции. Расширение генетического разнообразия селекционного материала: полиплоидия, отдаленная гибридизация, экспериментальный мутагенез, клеточная инженерия, хромосомная инженерия, генная инженерия. Биобезопасность.

**Теория эволюции**

Развитие эволюционных идей. Научные взгляды К. Линнея и Ж.Б. Ламарка. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Свидетельства эволюции живой природы: палеонтологические, сравнительно-анатомические, эмбриологические, биогеографические, молекулярно-генетические. Развитие представлений о виде. Вид, его критерии. Популяция как форма существования вида и как элементарная единица эволюции. Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция и макроэволюция. Движущие силы эволюции, их влияние на генофонд популяции. Дрейф генов и случайные ненаправленные изменения генофонда популяции. Уравнение Харди–Вайнберга. Молекулярно-генетические механизмы эволюции. Формы естественного отбора: движущая, стабилизирующая, дизруптивная. Экологическое и географическое видообразование. Направления и пути эволюции. Формы эволюции: дивергенция, конвергенция, параллелизм. Механизмы адаптаций. Коэволюция. Роль эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.

Многообразие организмов и приспособленность организмов к среде обитания как результат эволюции. Принципы классификации, систематика. Основные систематические группы органического мира. Современные подходы к классификации организмов.

**Развитие жизни на Земле**

Методы датировки событий прошлого, геохронологическая шкала. Гипотезы происхождения жизни на Земле. Основные этапы эволюции биосферы Земли. Ключевые события в эволюции растений и животных. *Вымирание видов и его причины.*

Современные представления о происхождении человека. Систематическое положение человека. Эволюция человека. Факторы эволюции человека. Расы человека, их происхождение и единство.

**Организмы и окружающая среда**

Экологические факторы и закономерности их влияния на организмы (принцип толерантности, лимитирующие факторы).Приспособления организмов к действию экологических факторов. Биологические ритмы. Взаимодействие экологических факторов. Экологическая ниша.

Биогеоценоз. Экосистема. Компоненты экосистемы. Трофические уровни. Типы пищевых цепей. Пищевая сеть. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Биотические взаимоотношения организмов в экосистеме. Свойства экосистем. Продуктивность и биомасса экосистем разных типов. Сукцессия. Саморегуляция экосистем. Последствия влияния деятельности человека на экосистемы. Необходимость сохранения биоразнообразия экосистемы. Агроценозы, их особенности.

Учение В.И. Вернадского о биосфере*, ноосфера*. Закономерности существования биосферы. Компоненты биосферы и их роль. Круговороты веществ в биосфере. Биогенная миграция атомов. *Основные биомы Земли.*

Роль человека в биосфере. Антропогенное воздействие на биосферу. Природные ресурсы и рациональное природопользование. Загрязнение биосферы. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы. *Восстановительная экология.* Проблемы устойчивого развития.

Перспективы развития биологических наук, актуальные проблемы биологии.

**Примерный перечень лабораторных и практических работ (на выбор учителя):**

Использование различных методов при изучении биологических объектов.

Техника микроскопирования.

Изучение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание.

Приготовление, рассматривание и описание микропрепаратов клеток растений.

Сравнение строения клеток растений, животных, грибов и бактерий.

Изучение движения цитоплазмы.

Изучение плазмолиза и деплазмолиза в клетках кожицы лука.

Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках.

Обнаружение белков, углеводов, липидов с помощью качественных реакций.

Выделение ДНК.

Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы).

Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах.

Изучение хромосом на готовых микропрепаратах.

Изучение стадий мейоза на готовых микропрепаратах.

Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах.

Решение элементарных задач по молекулярной биологии.

Выявление признаков сходства зародышей человека и других позвоночных животных как доказательство их родства.

Составление элементарных схем скрещивания.

Решение генетических задач.

Изучение результатов моногибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы.

Составление и анализ родословных человека.

Изучение изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой.

Описание фенотипа.

Сравнение видов по морфологическому критерию.

Описание приспособленности организма и ее относительного характера.

Выявление приспособлений организмов к влиянию различных экологических факторов.

Сравнение анатомического строения растений разных мест обитания.

Методы измерения факторов среды обитания.

Изучение экологических адаптаций человека.

Составление пищевых цепей.

Изучение и описание экосистем своей местности.

Моделирование структур и процессов, происходящих в экосистемах.

Оценка антропогенных изменений в природе.

 **Содержание программы *10 класс***

**Биология как комплекс наук о живой природе (4 часа)**

Биология как комплексная наука. Современные направления в биологии. Связь биологии с другими науками. Выполнение законов физики и химии в живой природе. *Синтез естественно-научного и социогуманитарного знания на современном этапе развития цивилизации.* Практическое значение биологических знаний.

Биологические системы как предмет изучения биологии. Основные принципы организации и функционирования биологических систем. *Биологические системы разных уровней организации.*

Гипотезы и теории, их роль в формировании современной естественно-научной картины мира. Методы научного познания органического мира. Экспериментальные методы в биологии, статистическая обработка данных.

**Структурные и функциональные основы жизни (45ч)**

Молекулярные основы жизни. Макроэлементы и микроэлементы. Неорганические вещества. Вода, ее роль в живой природе. Гидрофильность и гидрофобность. Роль минеральных солей в клетке. Органические вещества, понятие о регулярных и нерегулярных биополимерах. Углеводы. Моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Функции углеводов. Липиды. Функции липидов. Белки. Функции белков. Механизм действия ферментов. Нуклеиновые кислоты. ДНК: строение, свойства, местоположение, функции. РНК: строение, виды, функции. АТФ: строение, функции. Другие органические вещества клетки. Нанотехнологии в биологии.

Клетка – структурная и функциональная единица организма. *Развитие цитологии.* Современные методы изучения клетки. Клеточная теория в свете современных данных о строении и функциях клетки. *Теория симбиогенеза.* Основные части и органоиды клетки. Строение и функции биологических мембран. Цитоплазма. Ядро. Строение и функции хромосом. Мембранные и немембранные органоиды. Цитоскелет. Включения. Основные отличительные особенности клеток прокариот. Отличительные особенности клеток эукариот.

Вирусы — неклеточная форма жизни. Способы передачи вирусных инфекций и меры профилактики вирусных заболеваний. *Вирусология, ее практическое значение.*

Клеточный метаболизм. Ферментативный характер реакций обмена веществ. Этапы энергетического обмена. Аэробное и анаэробное дыхание. Роль клеточных органоидов в процессах энергетического обмена. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез. Фазы фотосинтеза. Хемосинтез.

Наследственная информация и ее реализация в клетке. Генетический код, его свойства. Эволюция представлений о гене. Современные представления о гене и геноме. Биосинтез белка, реакции матричного синтеза. Регуляция работы генов и процессов обмена веществ в клетке. Генная инженерия, геномика, *протеомика*. *Нарушение биохимических процессов в клетке под влиянием мутагенов и наркогенных веществ.*

Клеточный цикл: интерфаза и деление. Митоз, значение митоза, фазы митоза. Соматические и половые клетки. Мейоз, значение мейоза, фазы мейоза. Мейоз в жизненном цикле организмов. Формирование половых клеток у цветковых растений и позвоночных животных. *Регуляция деления клеток, нарушения регуляции как причина заболеваний. Стволовые клетки.*

**Организм (44ч)**

Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов. Взаимосвязь тканей, органов, систем органов как основа целостности организма.

Основные процессы, происходящие в организме: питание и пищеварение, движение, транспорт веществ, выделение, раздражимость, регуляция у организмов. Поддержание гомеостаза, принцип обратной связи.

Размножение организмов. Бесполое и половое размножение. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Виды оплодотворения у животных. Способы размножения у растений и животных. Партеногенез. Онтогенез. Эмбриональное развитие. Постэмбриональное развитие. Прямое и непрямое развитие. Жизненные циклы разных групп организмов. Регуляция индивидуального развития. Причины нарушений развития организмов.

История возникновения и развития генетики, методы генетики. Генетические терминология и символика. Генотип и фенотип. Вероятностный характер законов генетики. Законы наследственности Г. Менделя и условия их выполнения. Цитологические основы закономерностей наследования. Анализирующее скрещивание. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование, кроссинговер. Определение пола. Сцепленное с полом наследование. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Генетические основы индивидуального развития. *Генетическое картирование*.

Генетика человека, методы изучения генетики человека. Репродуктивное здоровье человека. Наследственные заболевания человека, их предупреждение. Значение генетики для медицины, этические аспекты в области медицинской генетики.

Генотип и среда. Ненаследственная изменчивость. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая. Наследственная изменчивость. Виды наследственной изменчивости. Комбинативная изменчивость, ее источники. Мутации, виды мутаций. Мутагены, их влияние на организмы. Мутации как причина онкологических заболеваний. Внеядерная наследственность и изменчивость. *Эпигенетика.*

Доместикация и селекция. Центры одомашнивания животных и центры происхождения культурных растений. Методы селекции, их генетические основы. Искусственный отбор. Ускорение и повышение точности отбора с помощью современных методов генетики и биотехнологии. Гетерозис и его использование в селекции. Расширение генетического разнообразия селекционного материала: полиплоидия, отдаленная гибридизация, экспериментальный мутагенез, клеточная инженерия, хромосомная инженерия, генная инженерия. Биобезопасность.

 **Практические работы 10 класс**

* + Использование различных методов при изучении биологических объектов.
* Техника микроскопирования.
* Изучение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание.
* Приготовление, рассматривание и описание микропрепаратов клеток растений.
* Сравнение строения клеток растений, животных, грибов и бактерий.
* Изучение движения цитоплазмы.
* Изучение плазмолиза и деплазмолиза в клетках кожицы лука.
* Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках.
* Обнаружение белков, углеводов, липидов с помощью качественных реакций.
* Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы).
* Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах.
* Изучение хромосом на готовых микропрепаратах.
* Изучение стадий мейоза на готовых микропрепаратах.
* Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах.
* Решение элементарных задач по молекулярной биологии.
* Выявление признаков сходства зародышей человека и других позвоночных животных как доказательство их родства.
* Составление элементарных схем скрещивания.
* Решение генетических задач.
* Изучение результатов моногибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы.
* Составление и анализ родословных человека.
* Изучение изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой

 **Содержание программы 11 класс (102ч)**

**Теория эволюции (40ч)**

Развитие эволюционных идей. Научные взгляды К. Линнея и Ж.Б. Ламарка. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Свидетельства эволюции живой природы: палеонтологические, сравнительно-анатомические, эмбриологические, биогеографические, молекулярно-генетические. Развитие представлений о виде. Вид, его критерии. Популяция как форма существования вида и как элементарная единица эволюции. Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция и макроэволюция. Движущие силы эволюции, их влияние на генофонд популяции. Дрейф генов и случайные ненаправленные изменения генофонда популяции. Уравнение Харди–Вайнберга. Молекулярно-генетические механизмы эволюции. Формы естественного отбора: движущая, стабилизирующая, дизруптивная. Экологическое и географическое видообразование. Направления и пути эволюции. Формы эволюции: дивергенция, конвергенция, параллелизм. Механизмы адаптаций. Коэволюция. Роль эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.

Многообразие организмов и приспособленность организмов к среде обитания как результат эволюции. Принципы классификации, систематика. Основные систематические группы органического мира. Современные подходы к классификации организмов.

**Развитие жизни на Земле (24ч)**

Методы датировки событий прошлого, геохронологическая шкала. Гипотезы происхождения жизни на Земле. Основные этапы эволюции биосферы Земли. Ключевые события в эволюции растений и животных. *Вымирание видов и его причины.*

Современные представления о происхождении человека. Систематическое положение человека. Эволюция человека. Факторы эволюции человека. Расы человека, их происхождение и единство.

**Организмы и окружающая среда(35ч)**

Экологические факторы и закономерности их влияния на организмы (принцип толерантности, лимитирующие факторы).Приспособления организмов к действию экологических факторов. Биологические ритмы. Взаимодействие экологических факторов. Экологическая ниша.

Биогеоценоз. Экосистема. Компоненты экосистемы. Трофические уровни. Типы пищевых цепей. Пищевая сеть. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Биотические взаимоотношения организмов в экосистеме. Свойства экосистем. Продуктивность и биомасса экосистем разных типов. Сукцессия. Саморегуляция экосистем. Последствия влияния деятельности человека на экосистемы. Необходимость сохранения биоразнообразия экосистемы. Агроценозы, их особенности.

Учение В.И. Вернадского о биосфере*, ноосфера*. Закономерности существования биосферы. Компоненты биосферы и их роль. Круговороты веществ в биосфере. Биогенная миграция атомов. *Основные биомы Земли.*

Роль человека в биосфере. Антропогенное воздействие на биосферу. Природные ресурсы и рациональное природопользование. Загрязнение биосферы. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы. *Восстановительная экология.* Проблемы устойчивого развития.

Перспективы развития биологических наук, актуальные проблемы биологии.

**Резервное время (3ч)**

**Практические работы 11 класс**

* Описание фенотипа.
* Сравнение видов по морфологическому критерию.
* Описание приспособленности организма и ее относительного характера.
* Выявление приспособлений организмов к влиянию различных экологических факторов.
* Сравнение анатомического строения растений разных мест обитания.
* Методы измерения факторов среды обитания.
* Изучение экологических адаптаций человека.
* Составление пищевых цепей.
* Изучение и описание экосистем своей местности.
* Моделирование структур и процессов, происходящих в экосистемах.
* Оценка антропогенных изменений в природе

 **Раздел 3.**

 **Тематическое планирование**

 ***Тематическое планирование по биологии, 10 класс***

***Профильный уровень***

***(3ч в неделю, всего 102ч, из них 3 ч – резервное время)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Тема** |  **Содержание** |  **Количество часов** |
|  | **Биология как комплекс наук о живой природе** |  | **4** |
| **1** | Предмет и задачи общей биологии. Уровни организации живой материи | **Биология как комплексная наука. Современные направления в биологии. Связь биологии с другими науками. Выполнение законов физики и химии в живой природе. *Синтез естественно-научного и социогуманитарного знания на современном этапе развития цивилизации.* Практическое значение биологических знаний.*****Биологические системы разных уровней организации*** | **1** |
| **2** | Критерии живых систем | **Биологические системы как предмет изучения биологии. Основные принципы организации и функционирования биологических систем.** | **1** |
| **3** | Основные свойства живого***Практическая работа№1*** | **Методы научного познания органического мира. Гипотезы и теории, их роль в формировании современной естественно-научной картины мира****Практическая работа №1*****Использование различных методов при изучении биологических объектов.*** | **1** |
| **4** | Многообразие живого**Практическая работа №2** | **Экспериментальные методы в биологии, статистическая обработка** **Практическая работа №2****Изучение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание** | **1** |
|  |  **Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле.** |  | **6** |
| **5** | Представления древних и средневековых философов о возникновении жизни. Работа Л.Пастера |  | **1** |
| **6** | Теории вечности жизни. Материалистические теории возникновения жизни. Современные представления о возникновении жизни |  | **1** |
| **7** | Первичная атмосфера Земли и химические предпосылки возникновения жизни |  | **1** |
| **8** | Источники энергии и возраст Земли. Условия среды на древней Земле |  | **1** |
| **9** | Теории происхождения протобиополимеров. Эволюция протобионтов |  | **1** |
| **10** | Начальные этапы биологической эволюции |  | **1** |
|  | **Структурные и функциональные основы жизни** |  | **45** |
| **11** | **Молекулярные основы жизни.** | **Молекулярные основы жизни. Макроэлементы и микроэлементы.**  | **1** |
| **12** | **Неорганические вещества.** | **Неорганические вещества. Вода, ее роль в живой природе. Гидрофильность и гидрофобность. Роль минеральных солей в клетке.** | **1** |
| **13** | **Органические вещества, понятие о регулярных и нерегулярных биополимерах** | **Органические вещества, понятие о регулярных и нерегулярных биополимерах.** | **1** |
| **14** | **Углеводы** | **Углеводы. Моносахариды, олигосахариды и полисахариды Функции углеводов** | **1** |
| **15** | **Белки. Функции белков** | **Белки. Функции белков. Механизм действия ферментов.** | **1** |
| **16** |  ***Практическая работа******Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках.*** | ***Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках.*** | **1** |
| **17** |  ***Практическая работа*** ***Обнаружение белков, углеводов, липидов*** | ***Обнаружение белков, углеводов, липидов с помощью качественных реакций.*** | **1** |
| **18** | **Нуклеиновые кислоты.** | **Нуклеиновые кислоты. ДНК: строение, свойства, местоположение, функции** | **1** |
| **19** | **РНК: строение, виды, функции** | **РНК: строение, виды, функции** | **1** |
| **20** | **АТФ: строение, функции** | **АТФ: строение, функции.**  | **1** |
| **21** | **Нанотехнологии в биологии.** | **Другие органические вещества клетки. Нанотехнологии в биологии.** | **1** |
| **22** | ***Практическая работА№3******Изучение каталитической активности ферментов***  | ***Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы).*** | **1** |
| **23** | **Клетка – структурная и функциональная единица организма.** | **Клетка – структурная и функциональная единица организма. *Развитие цитологии.***  | **1** |
| **24** | **Современные методы изучения клетки.** |  | **1** |
|  | **Клеточная теория** | **Клеточная теория в свете современных данных о строении и функциях клетки.** | **1** |
| **25** | ***Теория симбиогенеза*** | ***Теория симбиогенеза*** | **1** |
| **26** | **Основные части и органоиды клетки** | **Основные части и органоиды клетки. Строение и функции биологических мембран. Цитоплазма.**  | **1** |
| **27** | ***Изучение движения цитоплазмы.*** ***Практическая работа№4*** | ***Изучение движения цитоплазмы.*** | **1** |
| **28** |  ***Практическая работа№5******Изучение плазмолиза и деплазмолиза в клетках кожицы лука.*** | ***Изучение плазмолиза и деплазмолиза в клетках кожицы лука.*** | **1** |
| **29** | **Ядро** |  | **1** |
| **30** | **Строение и функции хромосом*****Практическая работа. Изучение хромосом на готовых микропрепаратах*** | **Строение и функции хромосом** | **1** |
| **31** | **Мембранные и немембранные органоиды.** | **Мембранные и немембранные органоиды.** | **3** |
| **32** | **Цитоскелет. Включения.** | **Цитоскелет. Включения.**  | **1** |
| **33** |  ***Практическая работа№6******Техника микроскопирования*** | ***Техника микроскопирования. Изучение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание.*** | **1** |
| **34** |  ***Практическая работа*** | ***Приготовление, рассматривание и описание микропрепаратов клеток растений.*** | **1** |
| **35** | **Основные отличительные особенности клеток прокариот** | **Основные отличительные особенности клеток прокариот** | **1** |
| **36** | **Отличительные особенности клеток эукариот.** | **Отличительные особенности клеток эукариот.** | **1** |
| **37** |  ***Практическая работа№7*** | ***Сравнение строения клеток растений, животных, грибов и бактерий.*** | **1** |
| **38** | **Вирусы — неклеточная форма жизни.** | **Вирусы — неклеточная форма жизни. Способы передачи вирусных инфекций и меры профилактики вирусных заболеваний. *Вирусология, ее практическое значение.*** | **1** |
| **39** | **Клеточный метаболизм.** | **Клеточный метаболизм. Ферментативный характер реакций обмена веществ.**  | **1** |
| **40** | **Этапы энергетического обмена** | **Этапы энергетического обмена. Аэробное и анаэробное дыхание. Роль клеточных органоидов в процессах энергетического обмена** | **1** |
| **41** | **Автотрофы и гетеротрофы.** | **Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез. Фазы фотосинтеза. Хемосинтез.** | **1** |
| **42** | **Наследственная информация и ее реализация в клетке.** | **Наследственная информация и ее реализация в клетке. Генетический код, его свойства.**  | **1** |
| **43** | **Эволюция представлений о гене** | **Эволюция представлений о гене Современные представления о гене и геноме.** | **1** |
| **44** | **Биосинтез белка** | **Биосинтез белка, реакции матричного синтеза.** | **1** |
| **45** | **Регуляция работы генов и процессов обмена веществ в клетке** | **Регуляция работы генов и процессов обмена веществ в клетке** | **1** |
| **46** | ***Решение элементарных задач по молекулярной биологии.*** | ***Решение элементарных задач по молекулярной биологии.*** | **2** |
| **47-48** |  Обобщение и систематизация знаний по темам:* Клетка основная структурная единица жизни

2. Клетка основная функциональная единица жизни |  | **2** |
| **49-50** |  Зачетная работа по теме клетка |  | **2** |
| **51** | **Генная инженерия,** | **Генная инженерия, геномика, *протеомика*. *Нарушение биохимических процессов в клетке под влиянием мутагенов и наркогенных веществ.*** | **1** |
| **52** | **Клеточный цикл: интерфаза и деление** | **Клеточный цикл: интерфаза и деление. Митоз, значение митоза, фазы митоза.**  | **1** |
| **53** | ***Практическая работ№8а Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах.*** |  |  |
| **54** | **Соматические и половые клетки.** | **Соматические и половые клетки.** | **1** |
| **55** |  **Практическая работа№9****Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах** |  | **1** |
| **56** | **Мейоз, значение мейоза, фазы мейоза.** | **Мейоз, значение мейоза, фазы мейоза. Мейоз в жизненном цикле организмов.** | **1** |
| **57** |  ***Практическая работа№10. Изучение стадий мейоза на готовых микропрепаратах.*** |  | **1** |
| **58** | **Формирование половых клеток у цветковых растений и позвоночных животных.** | **Формирование половых клеток у цветковых растений и позвоночных животных.** | **1** |
| **59** | ***Регуляция деления клеток,*** | ***Регуляция деления клеток, нарушения регуляции как причина заболеваний. Стволовые клетки.*** | **1** |
|  | **Организм** |  | **44** |
| **60** | **Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов.** | **Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов.**  | **1** |
| **61** | **Взаимосвязь тканей, органов, систем органов как основа целостности организма.** | **Взаимосвязь тканей, органов, систем органов как основа целостности организма.** | **1** |
| **62** | **Основные процессы, происходящие в организме** | **Основные процессы, происходящие в организме: питание и пищеварение, движение, транспорт веществ, выделение, раздражимость, регуляция у организмов.** | **1** |
| **63** |  **Размножение организмов** | **Размножение организмов. Бесполое и половое размножение.**  | **1** |
| **64** | **Двойное оплодотворение у цветковых растений.** | **Двойное оплодотворение у цветковых растений.** | **1** |
| **65** | **Виды оплодотворения у животных.** | **Виды оплодотворения у животных.** | **1** |
| **66** | **Способы размножения у растений и животных.** | **Способы размножения у растений и животных. Партеногенез.** | **1** |
| **67** | **Онтогенез. Эмбриональное развитие.** | **Онтогенез. Эмбриональное развитие.** | **1** |
| **68** |  **Практическая работа№11.****Выявление признаков сходства зародышей человека и других позвоночных животных как доказательство их родства.** |  | **1** |
| **69** | **Постэмбриональное развитие. Прямое и непрямое развитие.** | **Постэмбриональное развитие. Прямое и непрямое развитие.** | **1** |
| **70** | **Жизненные циклы разных групп организмов.** | **Жизненные циклы разных групп организмов.** | **1** |
| **71** | **Причины нарушений развития организмов.** | **Причины нарушений развития организмов.** | **1** |
| **72** | **История возникновения и развития генетики, методы генетики** | **История возникновения и развития генетики, методы генетики. Генетические терминология и символика. Генотип и фенотип.** | **1** |
| **73** | **Вероятностный характер законов генетики** | **Вероятностный характер законов генетики. Законы наследственности Г. Менделя и условия их выполнения** | **1** |
| **74** | ***Практическая работа№12******Изучение результатов моногибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы.*** |  | **1** |
| **75** | **Цитологические основы закономерностей наследования.** | **Цитологические основы закономерностей наследования.** | **1** |
| **76** | **Анализирующее скрещивание.** | **Анализирующее скрещивание. Хромосомная теория наследственности.** | **1** |
| **77-78** | ***Практическая работа№13.******Составление элементарных схем скрещивания.*** |  | **2** |
| **79** | **Сцепленное наследование, кроссинговер.** | **Сцепленное наследование, кроссинговер. Определение пола. Сцепленное с полом наследование.** | **1** |
| **80** | **Взаимодействие аллельных и неаллельных генов** | **Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.** | **1** |
| **81** | **Генетические основы индивидуального развития** | **Генетические основы индивидуального развития. *Генетическое картирование*.** | **1** |
| **82** | **Генетика человека, методы изучения генетики человека** | **Генетика человека, методы изучения генетики человека. Репродуктивное здоровье человека****Наследственные заболевания человека, их предупреждение. Значение генетики для медицины, этические аспекты в области медицинской генетики.**  | **1** |
| **83-84** | ***Практическая работа№14 Решение генетических задач.*** |  | **2** |
| **85-86** | ***Практическая работа№15. Составление и анализ родословных человека.*** |  | **2** |
| **87** | **Генотип и среда. Ненаследственная изменчивость** | **Генотип и среда. Ненаследственная изменчивость. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая.** | **1** |
| **88** | ***Практическая работа№16. Изучение изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой.*** **Описание фенотипа** |  | **1** |
| **89** | **Наследственная изменчивость** | **Наследственная изменчивость. Виды наследственной изменчивости** | **1** |
| **90** | **Комбинативная изменчивость, ее источники** | **. Комбинативная изменчивость, ее источники** | **1** |
| **91** | **Мутации, виды мутаций.** | **Мутации, виды мутаций. Мутагены, их влияние на организмы. Мутации как причина онкологических заболеваний. Внеядерная наследственность и изменчивость. *Эпигенетика.*** | **1** |
| **92** | **Доместикация и селекция.** | **Доместикация и селекция. Центры одомашнивания животных и центры происхождения культурных растений. Методы селекции, их генетические основы.**  | **1** |
| **93** | **Искусственный отбор.** | **Искусственный отбор. Ускорение и повышение точности отбора с помощью современных методов генетики и биотехнологии.** | **1** |
| **94** | **Гетерозис и его использование в селекции** | **Гетерозис и его использование в селекции.** | **1** |
|  | **Расширение генетического разнообразия селекционного материала** | **Расширение генетического разнообразия селекционного материала: полиплоидия, отдаленная гибридизация, экспериментальный мутагенез, клеточная инженерия, хромосомная инженерия, генная инженерия.** | **1** |
| **95** | **Биобезопасность.** | **Биобезопасность.** | **1** |
| **96-97** |  **Обобщение и систематизация знаний по теме:** **Генетика.** **Основы селекции** |  | **2** |
| **98-99** |  **Зачетные работы**  |  | **2** |
| **100-102** |  **Повторение** |  | **3** |
|  | **Итого** |  | **102ч** |

**Тематическое планирование 11 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  **Тема** |  **Содержание** | **Кол. часов** |
|  | **Теория эволюции (27ч)** |  |  |
| 1-2 | **Развитие эволюционных идей. Научные взгляды К. Линнея и Ж.Б. Ламарка.** |  | 2 |
| 3-4 | **Эволюционная теория Ч. Дарвина. Свидетельства эволюции живой природы** | **Свидетельства эволюции живой природы: палеонтологические, сравнительно-анатомические, эмбриологические, биогеографические, молекулярно-генетические.** | 2 |
| 5 | **Развитие представлений о виде. Вид, его критерии.** | **Популяция как форма существования вида и как элементарная единица эволюции.** | 1 |
| 6 | **Практическая работа №1****Сравнение видов по морфологическому критерию.** |  | 1 |
| 7 | **Синтетическая теория эволюции.** |  | 1 |
| 8-9 | **Микроэволюция и макроэволюция** | **Движущие силы эволюции, их влияние на генофонд популяции.** | 2 |
| 10 | **Дрейф генов и случайные ненаправленные изменения генофонда популяции.** | **Уравнение Харди–Вайнберга.** | 1 |
| 11 | **Молекулярно-генетические механизмы эволюции.** |  | 1 |
| 12-13 | **Формы естественного отбора: движущая, стабилизирующая, дизруптивная** |  | 2 |
| 14-15 | **Экологическое и географическое видообразование.** |  | 2 |
| 16-17 | **Направления и пути эволюции. Формы эволюции.** |  **Формы эволюции: дивергенция, конвергенция, параллелизм.** | 2 |
| 18 | **Механизмы адаптаций.** |  | 1 |
| 19 |  **Практическая работа №2.****Описание приспособленности организма и ее относительного характера.** |  | 1 |
| 20 | **Коэволюция.** |  **Роль эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.** | 1 |
| 21 | **Многообразие организмов и приспособленность организмов к среде обитания как результат эволюции.** |  | 1 |
| 22 | **Принципы классификации, систематика.** | **Основные систематические группы органического мира.** | 1 |
| 23 | **Современные подходы к классификации организмов.** |  | 1 |
| 24-25 |  Обобщение и систематизация знаний по теме: Теория эволюции |  | 2 |
| 26-27 |  Зачет по теме: « Теория эволюции» |  | 2 |
|  | **Развитие жизни на Земле (17ч)** |  |  |
| 28-29 | **Развитие жизни на Земле** |  | 2 |
| 30-31 | **Методы датировки событий прошлого, геохронологическая шкала** |  | 2 |
| 32 | **Гипотезы происхождения жизни на Земле.** |  | 1 |
| 33-34 | **Основные этапы эволюции биосферы Земли.** |  | 2 |
| 35 | **Ключевые события в эволюции растений и животных.** | ***Вымирание видов и его причины.*** | 1 |
| 36-37 | **Современные представления о происхождении человека.** |  | 2 |
| 38-39 | **Систематическое положение человека.** |  | 2 |
| 40 | **Эволюция человека.**  |  | 1 |
| 41 | **Факторы эволюции человека.** |  | 1 |
| 42 | **Расы человека, их происхождение и единство.** |  | 1 |
| 43-44 | Обобщение и систематизация знаний по теме: « Развитие жизни на Земле» |  | 2 |
|  | **Организмы и окружающая среда (49 ч)** |  |  |
| 45 | **Организмы и окружающая среда** |  | 1 |
| 46-47 | **Экологические факторы и закономерности их влияния на организмы** | **Экологические факторы и закономерности их влияния на организмы (принцип толерантности, лимитирующие факторы)** | 2 |
| 48 |  **Закон лимитирующего фактора** |  | 1 |
| 49-50 | **Приспособления организмов к действию экологических факторов.** |  | 2 |
| 51 | **Биологические ритмы.** |  | 1 |
| 52 | **Взаимодействие экологических факторов.** |  | 1 |
| 53 | **Практическая работа№3. Выявление приспособлений организмов к влиянию различных экологических факторов.** |  | 1 |
| 54 | **Экологическая ниша.** |  | 1 |
| 55 |  **Практическая работа№4. Сравнение анатомического строения растений разных мест обитания.** |  | 1 |
| 56 | **Биогеоценоз.** |  | 1 |
| 57 | **Экосистема.** |  | 1 |
| 58 | **Компоненты экосистемы.** |  | 1 |
| 59 | **Практическая работа№5** **Методы измерения факторов среды обитания.** |  | 1 |
| 60 | **Трофические уровни.** |  | 1 |
| 61 | **Типы пищевых цепей.** |  | 1 |
| 62 |  **Практическая работа№6. Составление пищевых цепей.** |  | 1 |
| 63 | **Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.** |  | 1 |
| 64 | **Биотические взаимоотношения организмов в экосистеме.** |  | 1 |
| 65 | **Свойства экосистем** |  | 1 |
| 66 | **Продуктивность и биомасса экосистем разных типов.** |  | 1 |
| 67 |  **Практическая работа№7. Моделирование структур и процессов, происходящих в экосистемах** |  | 1 |
| 68 | **Сукцессия.** |  | 1 |
| 69 | **Саморегуляция экосистем.** |  | 1 |
| 70 | **Последствия влияния деятельности человека на экосистемы.** |  | 1 |
| 71 | **Необходимость сохранения биоразнообразия экосистемы.** |  | 1 |
| 72 | **Агроценозы, их особенности.** |  | 1 |
| 73 | **Практическая работа№8** **Изучение и описание экосистем своей местности.** |  | 1 |
| 74 | **Учение В.И. Вернадского о биосфере*, ноосфера*.** |  | 1 |
| 75 | **Практическая работа№9.** **Изучение экологических адаптаций человека.** |  | 1 |
| 76 | **Закономерности существования биосферы.** |  | 1 |
| 77 | **Компоненты биосферы и их роль.** |  | 1 |
| 78 | **Круговороты веществ в биосфере.** |  | 1 |
| 79 | **Биогенная миграция атомов.** |  | 1 |
| 80 | ***Основные биомы Земли.*** |  | 1 |
| 81 | **Роль человека в биосфере.** |  | 1 |
| 82 | **Антропогенное воздействие на биосферу.** |  | 1 |
| 83 | **Природные ресурсы и рациональное природопользование.** |  | 1 |
| 84 | **Загрязнение биосферы.** |  | 1 |
| 85 | **Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы.** |  | 1 |
| 86 | ***Восстановительная экология.*** |  | 1 |
| 87 | **Проблемы устойчивого развития.** |  | 1 |
| 88 | **Перспективы развития биологических наук, актуальные проблемы биологии.** |  | 1 |
| 89 | **Практическая работа№10.** **Оценка антропогенных изменений в природе.** |  | 1 |
| 90 -91 | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Основы экологии» |  | 2 |
| 92-93 | Зачет по теме: « Основы экологии» |  | 2 |
| 94-102 | Повторение |  | 9 |