**Приложение к основной образовательной программе**

**основного общего образования МАОУ СШ № 59 «Перспектива».**

**Рабочая программа по учебному предмету «Естествознание» (10-11 классы).**

1. **ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

1) 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);

2) 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;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) 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;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) 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;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

1) 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;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) 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;

4) 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;

5) 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;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) 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.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

**Регулятивные УУД**

- 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.

**Познавательные УУД**

- 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.

**Коммуникативные УУД**

- 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.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

1) сформированность представлений о целостной современной естественно - научной картине мира, о природе как единой целостной системе, о взаимосвязи человека, природы и общества; о пространственно-временных масштабах Вселенной;

2) владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;

3) сформированность умения применять естественно - научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;

4) сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приемами естественно - научных наблюдений, опытов исследований и оценки достоверности полученных результатов;

5) владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественно - научным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;

6) сформированность умений понимать значимость естественно - научного знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей.

**2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

 **10 класс – 105 часов**

**Введение (4 ч)**

Введение в естествознание. Природа-среда обитания и источник жизни человека. Взаимоотношения человека и природы, их диалектика. Природа – источник творческого вдохновения деятелей искусства.

Естествознание – единство наук о природе. Материя и формы ее существования. Диалектика естествознания. Основные этапы его развития. Понятие о естествознании, как системе научных знаний о природе.

**Тема 1. Естествознание и методы познания мира (17 ч)**

История изучения природы. Прогресс в естественных науках и его вклад в развитие цивилизации. Эмпирический уровень научного познания. Формы познания: научное и ненаучное. Два уровня научного познания: эмпирический (чувственный, опытный) и теоретический (рациональный). Понятие об эмпирическом уровне научного познания и его методах. Методы научного познания и их составляющие: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, гипотеза, вывод, построение теории. Наблюдение и эксперимент. Гипотеза и вывод. Моделирование, как метод научного познания. Процесс моделирования и его составные части: субъект (исследователь), объект (предмет, процесс или явление) и модель, отражающая отношение между ними. Типы моделей: материальные и знаковые. Теоретический уровень научного познания. Понятие о теоретическом уровне научного познания и его составляющих (осмысление экспериментальных фактов, разработка и обоснование гипотез, построение теории). Моделирование на теоретическом уровне познания и типы моделей (идеальная, аналогия, математическая). Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук.

Язык естествознания.

Биология. Биологическая систематика и ее важнейшие таксоны. Биноминальная номенклатура. Понятие вида. Систематика животных. Понятие породы. Систематика растений. Понятие сорта. Биологическая номенклатура – основа профессиональной деятельности.

Химия. Тривиальные названия. Рациональная номенклатура. Международная номенклатура ИЮПАК. Химические элементы и происхождение их названий. Классификация неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли) и принципы образования их названий.

Физика. Единицы измерения физических величин на Руси. Единицы измерения физических величин в некоторых других странах. Международная система единиц измерения физических величин – СИ. Основные и производные единицы измерения физических величин СИ.

Фундаментальные понятия естествознания. Естественнонаучные понятия, законы и теории. Естественнонаучные понятия. Конкретные и абстрактные естественнонаучные понятия. Законы естествознания. Естественнонаучные теории. Описательные теории и объяснительные теории. Прогнозирующая роль естественнонаучных теорий.. Картины мира: религиозная, бытовая, художественная.

Естественно-научная картина мира. (ЕНКМ). Эволюция ЕНКМ и ее этапы: аристотелевский, ньютоновский, эйнштейновская революция. Принципы познания в естествознании: соответствия, дополнительности, причинности, симметрии.

Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (наномир и микромир, макромир, мегамир), периодический закон. Границы миров и условность этих границ.

Роль научных достижений в создании новых технологий. Эволюция технологий. Приборы для изучения миров, их эволюция от светового микроскопа Р. Гука до сканирующего туннельного микроскопа (СТМ) и атомно-силового микроскопа (АСМ). Молекулярное распознавание и его роль в природе и жизни человека. Компьютеры будущего.

*Лабораторные опыты.*

 1. Построение равносторонних треугольников из спичек на плоскости и в пространстве.

 2. Иллюстрация принципа соответствия.

 3. Моделирование принципа работы сканирующего микроскопа.

 4. Доказательство белковой природы ферментов.

*Практическая работа №1.* Эмпирическое познание в изучении естествознания.

*Практическая работа №2.* Наблюдение за изменением температуры льда и его состоянием при нагревании.

*Практическая работа №3.* Наблюдение за прорастанием семян фасоли.

*Практическая работа №4.* Наблюдение за горящей свечой.

**Тема 2. Мегамир (12ч)**

Вселенная: теория возникновения, структура, состав, эволюция. Человек и Вселенная. Хронология астрономических представлений и открытий: геоцентрическая система мира; антропоцентрическая система мира; гелиоцентрическая система мира. Происхождение и строение Вселенной. Физические явления и законы, связанные с происхождением и строением Вселенной. Эффект Доплера. Закон Хаббла. Теория Большого Взрыва. Единицы измерения космических расстояний. Небесные тела. Созвездия. Звездные скопления. Звезды. Планеты. Кометы, метеориты, астероиды.

Как человек изучает мегамир. Первые телескопы и обсерватории. Телескоп-рефрактор и телескоп – рефлектор. Радиотелескопы и межпланетные станции. Орбитальная астрономическая обсерватория (ОАО). Ракетоносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы. Использование спутниковых систем в сфере информационных технологий.

Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства. Астрономы 16-19 в.в. и их вклад в развитие представлений о Вселенной. Космология. Вклад отечественной науки в мировую космологию.

Законы движения небесных тел. Первый закон Кеплера. Апогей и перигей. Характеристики эллипса: фокальное расстояние, фокус, ось, полуось, эксцентриситет. Второй и третий законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Галактики. Общие сведения о галактиках. Черные дыры. Классификация галактик: эллиптические, спиральные, неправильные, радиогалактики. Наша галактика - Млечный путь. Квазары. Звезды. Солнце. Звезды, их рождение. Спектральный анализ - основа исследования химического состава звезд. Характеристики (светимость, спектральный класс, эффективная температура) и классификация звезд желтые и красные карлики, красные гиганты, сверхгиганты, белые карлики, нейтронные звезды). Происхождение Солнца и его строение. Структура солнечной атмосферы. Солнечный ветер. Солнечная система и ее планеты. Строение Солнечной системы, планеты Солнечной системы. Другие структурные элементы Солнечной системы: спутники планет, астероиды, кометы, метеориты.

Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их значение. Проблемы, связанные с освоением космоса, и пути их решения. Международное сотрудничество.

*Лабораторные опыты.*

1. Определение географической широты по углу наблюдения Полярной звезды.

2. Построение эллипса.

*Практическая работа №5.* Изучение звездного неба с помощью подвижной карты.

**Тема 3. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера (13 ч)**

Строение Земли. Литосфера. Внутреннее строение Земли и ее химический состав. Строение и состав литосферы. Минералы и горные породы. Руды. Литосферные плиты. Землетрясения. Шкала Рихтера. Интенсивность землетрясений.

Цунами. Гидросфера. Океаны и моря. Состав гидросферы. Мировой океан. Моря. Нетипичные моря: Саргассово, Каспийское и Аральское. Тема моря в произведениях мировой художественной культуры. Воды океанов и морей. Химический состав морской и океанической воды. Промилле. Лед в океане. Гренландия. Антарктида. Движение вод Мирового океана. Приливы и отливы. Морские течения. Типы климата. Воды суши. Воды суши и их классификация. Родники. Гейзеры. Минеральные воды и их классификация. Проблема пресной воды. Озеро Байкал. Карстовые явления и образование сталактитов и сталагмитов. Аномальные свойства воды и их значение в природе. Источники загрязнения окружающей среды. Перспективные технологии ликвидации последствий загрязнения окружающей среды. Рекультивация почвы и водных ресурсов. Системы водоочистки.

Атмосфера. Погода. Атмосфера и ее состав. Вертикальное строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера. Состав воздуха. Озоновые дыры и парниковый эффект. Погода и климат. Атмосферное давление. Ветер. Атмосферное давление. Кессонная и высотная болезни. Циклоны и антициклоны. Атмосферные фронты. Ветра и их виды: шквал, смерч, антипассат, пассат, бриз, фѐн, бора, сирокко, муссоны, тайфуны, ураганы, смерчи, торнадо. Шкала Бофорта. Влажность воздуха. Влажность воздуха. Психрометр и Гигрометр. Точка росы. Облака, их формы и размеры. Туман. Осадки и их типы. Радуга.

*Лабораторные опыты.*

1.Изучение состава гранита.

2. Моделирование высокой плотности воды Мертвого моря.

3. Расширение воды при нагревании.

*Практическая работа № 6.* Изучение коллекции горных пород.

*Практическая работа № 7.* Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости.

*Практическая работа № 8.* Изучение параметров состояния воздуха в кабинете.

**Тема 4. Макромир. Биосфера. (21 ч)**

Жизнь, признаки живого и их относительность. Основные свойства живого организма: единство химического состава, обмен веществ, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, развитие и рост, раздражимость, дискретность и целостность, энергозависимость. Живые системы, как самоуправляющиеся, саморегулирующиеся, самоорганизующиеся системы. Три начала термодинамики. Понятие энтропии.

Происхождение жизни на Земле. Основные гипотезы происхождения жизни на Земле: креационизм, гипотеза самопроизвольного зарождения жизни из неживого, концепция биогенеза, гипотеза панспермии. Гипотеза происхождения жизни путем биохимической эволюции (гипотеза Опарина—Холдейна). Дискуссия о возможности существования внеземных цивилизаций.

Химический состав клетки. Химическая организация клетки на атомном – элементном, - уровне. Макроэлементы. Микроэлементы. Молекулярный уровень химической организации клетки (молекулярный состав клетки). Неорганические соединения клетки. Вода и ее роль. Минеральные соли. Органические вещества клетки.

Уровни организации жизни. Клеточный уровень организации жизни на Земле. Тканевый уровень. Типы тканей животных (эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная) и растений (образовательная, покровная, основная и проводящая). Органный уровень. Организменный уровень. Популяционно-видовой уровень. Биогеоценотический уровень. Биоценоз. Биосферный уровень.

Прокариоты и эукариоты. Прокариоты и эукариоты. Бактерии и их классификация: по форме (бациллы, кокки, спириллы, вибрионы), по типу питания сапрофиты, паразиты), по отношению к кислороду (аэробы, анаэробы). Особенности строения бактерий и их жизнедеятельности. Роль бактерии в природе и жизни человека. Цианобактерии (сине-зеленые водоросли) и особенности их строения и жизнедеятельности. Строение клетки эукариотов. Простейшие. Простейшие: жгутиковые, ресничные, амебоидные. Значение простейших в природе и жизни человека.

Клеточная теория и ее положения.

Вирусы. Строение и особенности жизнедеятельности вирусов. Вирусные заболевания человека. ВИЧ и СПИД. Инфекционные заболевания и их возбудители. Способы передачи инфекционных заболеваний и социальные факторы, способствующие их распространению. Иммунная система и принципы ее работы. Особенности функционирования иммунитета у разных групп населения. Способы профилактики инфекционных заболеваний. Вакцинация. Направленность медицинских препаратов для борьбы с инфекционными заболеваниями. Проблема развития устойчивости возбудителей заболеваний. *Международные программы по борьбе с инфекционными заболеваниями.*

Грибы. Роль грибов в природе и в хозяйстве человека.

Экологические системы. Понятие экосистемы. Биотоп. Биоценоз. Биогеоценоз. Отличия биогеоценоза от экосистемы. Нестабильные и стабильные экосистемы. Биогеоценоз, структура и основы функционирования. Биогеохимические потоки.

Типология живых организмов экосистемы: продуценты, консументы, редуценты (сапрофиты). Автотрофы. Гетеротрофы. *Принципы устойчивости биогеоценозов*. Научные основы создания и поддержания искусственных экосистем. Производство растительной и животноводческой продукции: проблемы количества и качества. *Кластерный подход как способ восстановления биогеохимических потоков в искусственных экосистемах.* Антибиотики, пестициды, стимуляторы роста, удобрения и их природные аналоги. Проблема устойчивости городских экосистем.

Круговороты вещества. Биологический круговорот вещества в природе.

Пищевая цепь. Понятие о пищевых (трофических) цепях биогеоценоза. Два основных типа трофических цепей — пастбищные (цепи выедания) и детритные (цепи разложения). Пищевая сеть. Экологические пирамиды (численности, биомассы, энергии). Правило 10 %.

Понятие об экологии. Экологические факторы. Актуальные экологические проблемы: глобальные, региональные, локальные, их причины и следствия. Основные проблемы экологии. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Методы изучения состояния окружающей среды. Изменения окружающей среды, как стимул для развития научных исследований и технологий. Естественно-научные подходы к решению экологических проблем, природосберегающие технологии. *Международные и российские программы решения экологических проблем и их эффективность.*

Проблема увеличения количества отходов. Бытовые, коммунальные, промышленные отходы. Современные технологии сбора, хранения, переработки и утилизации отходов. Подходы к сокращению отходов, безотходные технологии. *Международные программы по обращению с отходами и сокращению воздействия на окружающую среду, их эффективность.*

Биосфера: этапы формирования и сценарии развития. Биосфера и ее границы. Концепция эволюции биосферы В. И. Вернадского. Ноосфера. Техносфера. Основные подходы в учении о биосфере: энергетический, биогеохимический, информационный, пространственно-временной, ноосферный.

Экологические проблемы человечества. Деградация окружающей среды. Программы мониторинга качества окружающей среды. Загрязнение воздушной, водной среды, почвы, причины и следствия. Шумовое загрязнение. Электромагнитное воздействие. ПДК. Устойчивость организма и среды к стрессовым воздействиям. Заболевания, связанные со снижением качества окружающей среды. Индивидуальные особенности организма при воздействии факторов окружающей среды. Современные технологии сокращения негативного воздействия факторов окружающей среды. *Научные основы проектирования здоровой среды обитания.*

Понятие биологической эволюции. Длительность, необратимый характер, направленность эволюции. Основные направления эволюции. Биологический прогресс. Биологический регресс. Антропогенез и его этапы. Эволюционная теория. Предпосылки создания эволюционной теории Ч. Дарвина. Логическая структура дарвинизма (избыточная интенсивность размножения, борьба за существование и ее виды, естественный отбор). Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция. Видообразование (географическое и экологическое). Макроэволюция. Движущие силы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция. Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, дизруптивный.

*Лабораторные опыты.*

1. Свойства белков. Свойства глюкозы. Свойства сахарозы. Свойства крахмала.

*Практическая работа № 9.* Распознавание органических соединений

*Практическая работа № 10.* Изучение микроскопического строения животных тканей

*Практическая работа № 11.* Изучение растительной и животной клетки

*Практическая работа № 12.* Изучение простейших

*Практическая работа № 13.*Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме – аквариуме и составление цепей питания.

*Практическая работа № 14.* Изучение бытовых отходов.

**Тема 5. Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов (26 ч)**

Особенности климата России. Зона арктических пустынь, тундр и лесотундр. Климат России. Природно-климатические зоны России: арктических пустынь, тундр, лесотундр, тайги, смешанных и широколиственных лесов, лесостепная, степей, полупустынь, пустынь. Разнообразие и приспособленность живых организмов к той или иной природно - климатической зоне.

Электромагнитная природа света. Свет. Развитие представлений о природе света. Электромагнитное излучение. Длина волны. Частота колебаний. Шкала электромагнитных волн. ᵧ-Лучи, рентгеновское излучение, ультрафиолетовое излучение, видимое излучение, инфракрасное излучение и их роль в природе и жизни человека. Оптические свойства света. Двойственная природа света. Фотон. Законы отражения и преломления света. Относительный показатель преломления. Факторы, влияющие на показатель преломления: природа вещества, температура, длина волны падающего излучения. Рефрактометр. Дисперсия, дифракция и интерференция света. Свет и приспособленность к нему живых организмов. Влияние света на организацию жизненного цикла организмов. Биоритмы. Фотосинтез. Классификация растений на светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые. Фототропизм. Значение света для ориентации живых существ в пространстве. Биолюминесценция и ее роль в жизни животных. Внутренняя энергия макроскопической системы.

Термодинамика и ее прогностическое значение. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Теплопередача. Теплопроводность. Конвекция: естественная и принудительная. Тепловое излучение. Тепловое равновесие. Температура. Второе начало термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкость. Тепловое равновесие. Термодинамические системы трех типов: изолированные, закрытые и открытые. Температура, как параметр состояния термодинамической системы. Температура и приспособленность к ней живых организмов. Терморегуляция в живой природе. Теплопродукция и теплоотдача. Механизмы терморегуляции животных и растений. Температура тела человека и ее физиологическая роль. Классификация животных по температурному режиму на гомойотермные пойкилотермные и гетеротермные. Классификация организмов по температурному интервалу обитания: эвритермные и стенотермные. Акклиматизация. Температурный режим.

Строение молекулы и физические свойства воды. Строение молекулы воды. Вода как растворитель. Физические свойства воды: аномальная температурная зависимость плотности воды; высокое поверхностное натяжение воды; аномально высокие значения температур кипения и плавления воды; высокое значение теплоемкости воды. Значение физических свойств воды для природы.

Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД). Электролиты и неэлектролиты. Классификация ионов по различным основаниям. Механизмы диссоциации электролитов с разным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Соли, кислоты и основания в свете ТЭД. Растворимость. рН, как показатель среды раствора. Растворимость и ее количественная характеристика – коэффициент растворимости. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Вода как амфолит. Понятие рН раствора. Значение рН в природе. Значения рН физиологических жидкостей человека в норме.

Химические свойства воды. Взаимодействие воды с металлами. Взаимодействие воды с оксидами. Гидратация. Взаимодействие воды с солями. Гидролиз. Разложение воды. Понятие об электролизе и фотолизе. Вода - абиотический фактор в жизни растений. Роль воды в биосфере: колыбель жизни, среда обитания, участник биохимических процессов, участник создания биогеоценозов, регулятор климата на планете. Гидролиз органических веществ в живых организмах.Классификация растений по отношению к количеству воды в окружающей среде: гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты. Соленость, как абиотический фактор. Соли. Классификация солей. Наиболее распространенные кислые соли, их применение. Жесткость воды. Соли как минералообразующие вещества. Соли – абиотический фактор. Приспособленность растений и животных к различному солевому режиму. Влияние соли на организм человека.

Почва, как абиотический фактор. Понятие о почве и классификация почв. Процесс почвообразования. Эдафические факторы среды и приспособленность к ним живых организмов. Значение почвы в природе и жизни человека: среда обитания живых организмов; экономическое значение, обладает плодородием, оказывает существенное влияние на состав и свойства всей гидросферы Земли, является главным регулятором состава атмосферы Земли, важнейший компонент биогеоценоза. Цвет и диагностика почв.

Биотические факторы окружающей среды. Биотические факторы. Биотические взаимоотношения между организмами: конкуренция, хищничество, симбиоз (мутуализм, комменсализм), паразитизм (экто- и эндопаразиты). Примеры биотических взаимоотношений в природе.

*Лабораторные опыты.*

1.Наблюдение интерференционной картины на мыльной пленке.

 2.Наблюдение дифракционной картины.

 3.Наблюдение распространения водных растворов по растению.

*Практическая работа № 15.* Приспособленность организмов к среде обитания.

*Практическая работа № 16.* Изучение волновых свойств света.

*Практическая работа № 17.* Изучение изображения, даваемого линзой.

*Практическая работа № 18.* Измерение удельной теплоемкости воды.

*Практическая работа № 19.* Исследование среды раствора солей и сока растений.

*Практическая работа № 20.* Изучение состава почв.

**Тема 6. Пространство и время (6 ч)**

Понятия пространства и времени. Пространство и время в классической механике Ньютона.

Абсолютное пространство. Однородность пространства. Изотропность пространства. Инерциальная система отсчета и первый закон Ньютона. Преобразования Галилея и принцип относительности Галилея.

Абсолютное время. Специальная теория относительности (СТО). Два постулата СТО и основные следствия, вытекающие из них. Общая теория относительности (ОТО).

Биоритмы. Типы биоритмов: физиологические и экологические. Примеры различных типов биоритмов у растений и животных. Фотопериодизм. Биоритмы человека. Дисинхронизм. Способы передачи информации в живой природе. Первая и вторая сигнальные системы. Обмен информацией на различных уровнях организации жизни. Реакции матричного синтеза (принцип комплементарности). Фагоцитоз. Рефлекс, Этология. Информация и человек. Возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени. Эволюция современных информационных ресурсов.

**Тема 7. Защита исследовательских проектов (4 ч)**

Ученическая конференция по результатам выполненных в течении учебного года проектных и исследовательских работ десятиклассников (индивидуальных или групповых).

**Тема 8. Экскурсии (2 часа)**

Экскурсионная деятельность с выходом на природу с целью наблюдения изученных явлений.

**11 класс – 102 часа**

**Тема 1. Повторение курса 10-го класса (7 ч)**

Многообразие естественного мира: мегамир, макромир, микромир. Вселенная, галактики, звезды, солнечная система: основные понятия и законы движения небесных тел. Земля, ее строение и геологические оболочки. Понятие о микромире и наномире. Биосфера. Уровни организации жизни на Земле. Биосфера и ее границы. Молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, биоценотический и биосферный уровни организации жизни на Земле. Экологические системы: основные понятия (цепи питания, пищевые пирамиды, экологические факторы). Основные положения синтетической теории эволюции. Естественный отбор и его формы. Мутации и их классификация. Макро - и микроэволюция. Элементы термодинамики и теории относительности. Начала термодинамики. Элементы теории относительности.

**Тема 2. Микромир. Атома. Вещества (33ч)**

Основные сведения о строении атома. Эволюция представлений о строении атома. Модели строения атомов Дж. Томсона и Э. Резерфорда. Постулаты квантовой теории Н. Бора. Протонно-нейтронная теория строения атомного ядра Д. Иваненко и В. Гейзенберга. Изотопы. Электронная оболочка атома. Энергетические уровни. Понятие об электронном облаке.

Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона. Предпосылки открытия периодического закона. Первые попытки классификации химических элементов. Периодичность в изменении свойств химических элементов и их соединений. Современные представления о причинах периодического изменения свойств химических элементов и их соединений. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система химических элементов, как графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы. Периоды (большие и малые) и группы (главные и побочные). Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для формирования естественнонаучной картины мира. Прогностическая сила и значение периодического закона и периодической системы. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Благородные газы. Благородные газы, причина их существования в атомарном состоянии. Применение благородных газов. Ионная химическая связь. Ионы и их классификация: по заряду (анионы и катионы), по составу (простые и сложные). Схема образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки. Хлорид натрия – типичный представитель соединений с ионным типом связи.

Ковалентная химическая связь. Ковалентная связь как связь, возникающая за счет образования общих электронных пар путем перекрывания электронных орбиталей. Кратность ковалентной связи. Обменные и донорно-акцепторные механизмы образования ковалентной связи. Электроотрицательность (ЭО). Классификация ковалентных связей: по ЭО (полярная и неполярная). Диполи.

Металлы и сплавы. Металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов: электропроводность, прочность, теплопроводность, металлический блеск, пластичность. Сплавы черные и цветные. Сталь, чугун. Латунь, бронза, мельхиор. Зависимость электропроводности металлов от температуры. Молекулярно-кинетическая теория. Основные положения молекулярно-кинетической теории.

Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Агрегатные состояния веществ. Газообразное состояние. Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газов при нормальных условиях. Жидкое состояние веществ. Текучесть. Твердое состояние вещества. Кристаллические решетки разных типов для твердого состояния вещества. Понятие о плазме. Высоко- и низкотемпературная плазмы и их применение. Взаимные переходы между агрегатными состояниями веществ. Жидкие кристаллы. Кристаллические и аморфные вещества. Признаки и свойства аморфности. Относительность истины в химии. Жидкие кристаллы и их применение в технике. Относительность истины в биологии и физике. Природный газ. Природный газ, его состав и направления использования в качестве топлива и химического сырья. Конверсия метана. Синтез-газ и его использование для получения синтетического бензина и метанола.

Предельные и непредельные углеводороды. Качественные реакции на кратную связь. Биогаз. Жидкие вещества. Нефть. Нефть, ее состав, физические свойства и происхождение. Экологические последствия разлива нефти и способы борьбы с ними. Попутный нефтяной газ, его состав. Процессы переработки нефти: ректификация и крекинг. Продукты переработки нефти и их использование.

Классификация неорганических веществ и ее относительность. Классификация природных веществ. Органические и неорганические вещества. Изомерия. Простые вещества: металлы, неметаллы, благородные газы. Относительность деления простых веществ на металлы и неметаллы. Аллотропия и ее причины. Сложные вещества: оксиды, кислоты, основания, соли. Относительность классификации сложных веществ.

Классификация органических соединений. Особенности состава, строения и свойств органических соединений. Основные положения теории химического строения А. Бутлерова, Ф. Кекуле, А. Купера. Изомерия, как функция химического строения на примере этилового спирта и диметилового эфира. Причины многообразия органических соединений. Классификация органических соединений. Углеводороды: алканы, алкены, алкины, алкадиены и арены. Классы органических соединений, молекулы которых содержат функциональные группы: гидроксильную, карбонильную, карбоксильную, аминогруппу. Относительность деления органических соединений на классы.

Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Биополимеры и их биологическая роль. Пластмассы. Термопласты и реактопласты. Представители пластмасс и области их применения. Волокна. Природные (животного и растительного происхождения) и химические (искусственные и синтетические) волокна. Представители волокон и области их применения. Неорганические полимеры, как вещества атомной структуры.

Смеси, их состав и способы разделения. Понятие о смеси, как системе состоящей из различных химических веществ. Классификация смесей по визуальным признакам (гомо- и гетерогенные смеси) и по агрегатному состоянию (твердые, жидкие и газообразные смеси). Состав смесей: массовая и объемная доли компонента смеси. Способы разделения смесей. Дисперсные системы. Понятие дисперсной системе. Классификация дисперсных систем по размерам дисперсной фазы и агрегатному состоянию дисперсионной среды и дисперсной фазы. Значение дисперсных систем в природе, промышленности и повседневной жизни человека. Грубодисперсные системы и их классификация (суспензии, эмульсии, аэрозоли). Применение этих систем в технике и быту. Тонкодисперсные (коллоидные) системы, их классификация (золи и гели). Коагуляция. Синерезис.

*Лабораторные опыты.*

1. Конструирование периодической таблицы химических элементов с использованием карточек.

 2. Ознакомление с коллекциями металлов и сплавов.

3. Броуновское движение частиц туши или цветочной пыльцы в воде.

4. Проверка прибора для получения газов на герметичность.

5. Увеличение давления жидкости при ее сжатии.

6. Сравнение колебательных движений молекул воды и льда с помощью СВЧ.

7. Выпаривание раствора поваренной соли. Фильтрование гетерогенной смеси. Отстаивание, как способ разделения смесей декантацией и с помощью делительной воронки.

8. Ознакомление с дисперсными системами

*Практическая работа № 1.* Изучение фотографий треков заряженных частиц.

*Практическая работа № 2.* Получение, собирание и распознавание газов.

**Тема 3. Химические реакции (13 ч)**

Химические реакции и их классификация. Химические реакции или химические явления, их отличия от физических явлений. Реакции без изменения состава веществ: аллотропизации и изомеризации. Реакции, идущие с изменением числа и состава веществ: соединения, разложения, замещения, обмена. Реакции, протекающие с выделением или поглощением теплоты: экзо- и эндотермические. Другие признаки классификации химических реакций на примере синтеза оксида серы (VI): изменение степеней окисления элементов, образующих вещества, использование катализатора, агрегатное состояние веществ, направление процессов. Скорость химической реакции. Понятие о скорости химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, их концентрации. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Зависимость скорости реакции от площади соприкосновения веществ и наличия катализатора. Обратимость химических реакций. Необратимые и обратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимых реакций. Принцип Ле - Шателье. Смещение химического равновесия обратимых реакций в химическом производстве на примере синтеза аммиака. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Электролиз. Степень окисления и ее определение по формуле соединения. Понятие об окислительно – восстановительных реакциях. Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление.

Электролиз расплавов и растворов на примере хлорида натрия. Электролитическое получение алюминия. Практическое применение электролиза. Гальванопластика и гальваностегия. Химические источники тока. Гальванические элементы на примере элемента Даниэля-Якоби, их устройство и принцип действия. Устройство батарейки на примере сухого щелочного элемента. Устройство свинцового аккумулятора. Гальванизация и электрофорез.

*Лабораторные опыты.*

 1. Влияние температуры на скорость реакции оксида меди (П) с серной кислотой. Разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца (1V) , а также каталазы сырого картофеля.

 2. Вытеснение меди из раствора сульфата меди (П) железом.

*Практическая работа №3.* Изучение химических реакций.

*Практическая работа № 4.* Сборка гальванического элемента и испытание его действия.

**Тема 4. Человек и его здоровье (21ч).**

Систематическое положение человека в мире животных. Биологическая классификация человека. Прямохождение и его влияние на скелет человека. Рука – орган и продукт труда. Развитие черепа и головного мозга человека. Первая и вторая сигнальные системы. Биосоциальная природа человека.

Генетика человека и методы ее изучения. Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость, ген, хромосомы, мутации, геном, генотип, фенотип, доминирующие и рецессивные признаки. Геном человека и его расшифровка. Практическое значение изучения генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический. Генетические (наследственные) заболевания человека.

Физика человека. Скелет с точки зрения физического понятия о рычаге. Кровообращение в свете гидродинамики: пульс, кровяное давление. Диффузия, как основа формирования первичной и вторичной мочи в почках, а также газообмена в тканях и легких. Терморегуляция с помощью кожи путем теплопроводности, конвекции, излучения и испарения воды. Электродинамическая природа передачи нервных имульсов. Оптическая система зрения. Акустическая система слуха и голосообразование. Здоровье человека: системный подход. Нормальная физиология человека. Особенности функционирования дыхательной, кровеносной и других систем организма.

Химия человека. Химический состав тела человека: элементы и вещества, их классификация и значение. Вода, ее функции. Водный баланс в организме человека. Минеральные вещества и их роль в жизнедеятельности организма человека. Заболевания, связанные с недостатком или избытком некоторых химических элементов в организме человека. Метаболизм, как обмен веществом и энергией на уровне организма. Принципы функционирования пищеварительной системы. Качество продуктов питания с точки зрения энергетической ценности и содержания полезных и вредных веществ Значение сбалансированного питания для поддержания здоровья. Пищевые добавки: полезные свойства и побочные эффекты их использования. Диеты и особенности их применения. Витамины. История открытия витаминов. Витамины, как биологически активные вещества. Болезни, вызванные недостатком или избытком витаминов: авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Суточная потребность человека в витаминах и их основные функции. Классификация витаминов. Водорастворимые витамины на примере витамина С. Жирорастворимые витамины на примере витамина А.

Гормоны. Нервная и гуморальная регуляции процессов жизнедеятельности организма. Гормоны, как продукты, вырабатываемые железами внутренней секреции. Классификация гормонов по железам, которые их продуцируют и по химической природе. Свойства гормонов. Инсулин, как гормон белковой природы. Адреналин, как гормон аминокислотной природы. Стероидные гормоны на примере половых. Гипер- и гипофункция желѐз внутренней секреции.

Лекарства. Краткие сведения о зарождении и развитии фармакологии. Классификация лекарственных средств по агрегатному состоянию: жидкие (растворы, настои, отвары, микстуры, эмульсии, суспензии и др.), твердые (порошки, таблетки, пилюли, капсулы), мягкие (мази, линименты, пасты, свечи). Алкалоиды. Вакцины. Химиотерапевтические препараты. Антибиотики. Наркотические препараты. Наркомания и ее последствия. Оптимальный режим применения лекарственных препаратов.

Здоровый образ жизни. Физические здоровье и его критерии. Психическое здоровье и его критерии. Нравственное здоровье и его критерии. Три основные составляющие здорового образа жизни: режим дня правильное питание, физическая активность и занятие спортом. Факторы, влияющие на здоровье человека: окружающая среда, профилактическая вакцинация, стрессы, вредные привычки. Алкоголизм и его последствия. Наркомания и ее последствия.

Физика на службе здоровья человека. Антропометрия: измерение длины и массы тела, спирометрия и жизненная ёмкость легких. Тепловые измерения и теплотерапия. Измерение артериального давления. Гипертония и гипотония. Ультразвуковая диагностика и терапия. Электротерапия. Лазерная терапия. Магнитный резонанс и рентгенодиагностика. Флюорография. Томография. Медицинские технологии диагностики заболеваний. Возможности и перспективы методов профилактики, терапии и восстановления организма. *Подходы к повышению эффективности системы здравоохранения*.

*Лабораторные опыты.*

1. Изучение инструкции по применению аптечных препаратов витаминов. Определение рН раствора витамина С.

 2. Определение рН среды раствора аспирина.

*Практическая работа № 5.* Создай лицо.

*Практическая работа № 6.* Оценка индивидуального уровня здоровья

*Практическая работа № 7.* Оценка биологического возраста

*Практическая работа № 8.* Определение суточного рациона питания.

**Тема 5. Современное естествознание на службе человека (24 ч)**

Элементарны ли элементарные частицы? Понятие о физике высоких энергий. Линейный ускоритель элементарных частиц, адронный коллайдер. Деление атомного ядра: протоны, нейтроны. Фундаментальные частицы: лептоны и кварки. Фотоны. Бозоны. Античастицы. Большой адронный коллайдер. Монтаж и установка большого адронного коллайдера. Принцип действия коллайдера. Происхождение массы. Бозон Хиггса. Происхождение Вселенной. Антимир. Атомная энергетика. Получение электрического тока с помощью электрогенератора.

Проблемы энергообеспечения: национальные, региональные, локальные. Законы сохранения массы и энергии. Практическое применение законов сохранения. Виды энергии. Связь массы и энергии. Электроэнергия и способы ее получения. Тепловые и гидроэлектростанции. Ядерная энергетика и перспективы ее использования. Энергопотребление и энергоэффективность. Экологические проблемы энергетической отрасли. Альтернативная энергетика. Рациональное использование энергии и энергосбережение. *Энергетическая безопасность. Транснациональные проекты в области энергетики.*

Продовольственная проблема и пути ее решения. География голода и его причины. Основные направления в решении Продовольственной проблемы:- использование химических веществ (удобрения, регуляторы ростра, феромоны, пестициды, репелленты); создание искусственных продуктов питания; методы создания высокопроизводительных сортов растений и пород животных.

Биотехнология. Традиционная биотехнология: производство продуктов питания, переработка отходов. Применение биотехнологии в здравоохранении, сельском хозяйстве и охране окружающей среды. Мировой рынок биотехнологий. Перспективы развития российского сегмента. Молекулярная биотехнология. Структура и функция нуклеиновых кислот. *Синтез белка.* Клеточная инженерия. Клонирование. Эмбриональные и стволовые клетки. Генная инженерия. Генномодифицированные организмы и траснсгенные продукты. Генная терапия. Биологическая инженерия, как метод использования микроорганизмов в качестве биореакторов для получения промышленной продукции. Основные направления использования ферментативных процессов.

Нанотехнологии. Наночастицы в живой и неживой природе: размеры, типы структуры, функциональная значимость. Особенности физических и химических свойств наночастиц. Самоорганизация. *Методы получения наночастиц*. Методы изучения наноматериалов. *Конструирование наноматериалов.* Новые технологии, строящиеся на использовании наночастиц и материалов, получаемых из них. Влияние нанотехнологий на развитие техники. Экологический аспект нанотехнологий. Синергетика.

Физика и быт. Нагревательные и осветительные приборы. Разновидности ламп: накаливания, галогенные, люминесцентные, светодиодные. Микроволновая печь (СВЧ-печь) и принцип ее работы. Жидкокристаллические экраны и дисплеи, их устройство. Электронный термометр. Домашние роботы. Радиопередатчики и радиоприемники. Принципиальное устройство телевизора и телевидения. Спутниковая и сотовая связь.

Химия и быт. Моющие и чистящие средства. Поверхностно -активные вещества (ПАВ). Отбеливатели: химические и оптические. Инсектициды - средства для борьбы с насекомыми. Химические средства гигиены и косметики. Пищевые добавки, их маркировка.

Синергетика. Понятие о синергетике и самоорганизации открытых систем. Общие принципы синергетики. Точка бифуркации и аттракт. Роль синергетики для изучения природных и социальных явлений. Структурирование материального мира и его изучение специальными разделами физики. Формы движения материи.

Естествознание и искусство. Золотое сечение и его использование в произведениях архитектуры, живописи, скульптуры. Последовательность Фибоначчи, ее применение в искусстве. Распространенность правила золотого сечения и последовательности Фибоначчи в живой природе. Бионика и архитектура. Взаимопроникновение естествознания и искусства.

*Лабораторные опыты.* 1. Измерение параметров кисти руки.

*Практическая работа № 9.* Изучение явления электромагнитной индукции.

*Практическая работа № 10.* Изучение золотого сечения на различных объектах.

**3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

**10 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема раздела, урока** | **Содержание учебного предмета** |
|
| **Введение – 4ч** |
| 1. | Введение в естествознание. | Введение в естествознание. Природа-среда обитания и источник жизни человека. Взаимоотношения человека и природы, их диалектика. Природа – источник творческого вдохновения деятелей искусства. |
| 2. | Естествознание – единство наук о природе. | Естествознание – единство наук о природе. Материя и формы ее существования. Диалектика естествознания. Основные этапы его развития. Понятие о естествознании, как системе научных знаний о природе. |
| 3. | Конференция по теме: «Естествознание – единство наук о природе». | Занятие проводится в формате конференции по теме: «Естествознание – единство наук о природе». |
| 4. | Конференция по теме: «Естествознание – единство наук о природе». | Занятие проводится в формате конференции по теме: «Естествознание – единство наук о природе». |
| **Естествознание и методы познания мира – 17ч** |
| 5. | Эмпирический уровень научного познания. | История изучения природы. Прогресс в естественных науках и его вклад в развитие цивилизации. Эмпирический уровень научного познания. Формы познания: научное и ненаучное. Два уровня научного познания: эмпирический (чувственный, опытный) и теоретический (рациональный). Понятие об эмпирическом уровне научного познания и его методах. |
| 6. | Практическая работа №1 «Эмпирическое познание в изучении естествознания». | Построение модели молекул органических соединений и устанавливать зависимость их свойств от строения на примере изомеров бутана. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 7. | Практическая работа №1 «Эмпирическое познание в изучении естествознания». | Построение модели молекул органических соединений и устанавливать зависимость их свойств от строения на примере изомеров бутана. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 8. | Теоретический уровень научного познания. | Теоретический уровень научного познания. Понятие о теоретическом уровне научного познания и его составляющих (осмысление экспериментальных фактов, разработка и обоснование гипотез, построение теории). Моделирование на теоретическом уровне познания и типы моделей (идеальная, аналогия, математическая). Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук. |
| 9. | Семинар по теме "Теоретический уровень научного познания". | Методы научного познания и их составляющие: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, гипотеза, вывод, построение теории. Наблюдение и эксперимент. Гипотеза и вывод. Моделирование, как метод научного познания. Процесс моделирования и его составные части: субъект (исследователь), объект (предмет, процесс или явление) и модель, отражающая отношение между ними. Типы моделей: материальные и знаковые. |
| 10. | Язык естествознания. Биология . | Биология. Биологическая систематика и ее важнейшие таксоны. Биноминальная номенклатура. Понятие вида. Систематика животных. Понятие породы. Систематика растений. Понятие сорта. Биологическая номенклатура – основа профессиональной деятельности. |
| 11. | Язык естествознания. Химия. | Химия. Тривиальные названия. Рациональная номенклатура. Международная номенклатура ИЮПАК. Химические элементы и происхождение их названий. Классификация неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли) и принципы образования их названий. |
| 12. | Язык естествознания. Физика. | Физика. Единицы измерения физических величин на Руси. Единицы измерения физических величин в некоторых других странах. Международная система единиц измерения физических величин – СИ. Основные и производные единицы измерения физических величин СИ. |
| 13. | Естественно-научные понятия, законы и теории. | Фундаментальные понятия естествознания. Естественнонаучные понятия, законы и теории. Естественнонаучные понятия. Конкретные и абстрактные естественнонаучные понятия. Законы естествознания. Естественнонаучные теории. Описательные теории и объяснительные теории. Прогнозирующая роль естественнонаучных теорий.. Картины мира: религиозная, бытовая, художественная. |
| 14. | Естественно-научная картина мира. | Естественно-научная картина мира. (ЕНКМ). Эволюция ЕНКМ и ее этапы: аристотелевский, ньютоновский, эйнштейновская революция. Принципы познания в естествознании: соответствия, дополнительности, причинности, симметрии.  |
| 15. | Миры, в которых мы живем | Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (наномир и микромир, макромир, мегамир), периодический закон. Границы миров и условность этих границ.  |
| 16. | Миры, в которых мы живем. | Роль научных достижений в создании новых технологий. *Эволюция технологий.* Приборы для изучения миров, их эволюция от светового микроскопа Р. Гука до сканирующего туннельного микроскопа (СТМ) и атомно-силового микроскопа (АСМ). Молекулярное распознавание и его роль в природе и жизни человека. Компьютеры будущего. |
| 17. | Практическая работа №2 «Наблюдение за горящей свечей». | Наблюдение за горящей свечей . Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 18. | Практическая работа №3 «Наблюдение за прорастанием семян фасоли». | Наблюдение за прорастанием семян фасоли . Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 19. | Практическая работа №4 «Наблюдение за изменением состояния льда». | Наблюдение за изменением состояния льда . Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 20. | Обобщение знаний по теме «Естествознание и методы познания мира». | Обобщение основных сведений по конкретной проблематике, выделение и характеристика важнейших понятий, законов и теорий. |
| 21. | Контрольная работа №1 по теме: «Естествознание и методы познания мира». | Проверка знаний по теме: «Естествознание и методы познания мира». |
| **Мегамир - 12ч** |
| 22. | Человек и Вселенная. | Вселенная: теория возникновения, структура, состав, эволюция. Человек и Вселенная. |
| 23. | Происхождение и строение Вселенной. | Хронология астрономических представлений и открытий: геоцентрическая система мира; антропоцентрическая система мира; гелиоцентрическая система мира. Происхождение и строение Вселенной. |
| 24. | Происхождение и строение Вселенной. | Физические явления и законы, связанные с происхождением и строением Вселенной. Эффект Доплера. Закон Хаббла. Теория Большого Взрыва. Единицы измерения космических расстояний. Небесные тела. Созвездия. Звездные скопления. Звезды. Планеты. Кометы, метеориты, астероиды. |
| 25. | Как человек изучает мегамир. | Как человек изучает мегамир. Первые телескопы и обсерватории. Телескоп-рефрактор и телескоп – рефлектор. Радиотелескопы и межпланетные станции. Орбитальная астрономическая обсерватория (ОАО). Ракетоносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы. Использование спутниковых систем в сфере информационных технологий.Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства. Астрономы 16-19 в.в. и их вклад в развитие представлений о Вселенной. Космология. Вклад отечественной науки в мировую космологию. |
| 26. | Законы движения небесных тел. | Законы движения небесных тел. Первый закон Кеплера. Апогей и перигей. Характеристики эллипса: фокальное расстояние, фокус, ось, полуось, эксцентриситет. Второй и третий законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. |
| 27. | Галактики. | Галактики. Общие сведения о галактиках. Черные дыры. Классификация галактик: эллиптические, спиральные, неправильные, радиогалактики. Наша галактика - Млечный путь. Квазары. |
| 28. | Звезды и Солнце | Звезды. Солнце. Звезды, их рождение. Спектральный анализ - основа исследования химического состава звезд. Характеристики (светимость, спектральный класс, эффективная температура) и классификация звезд желтые и красные карлики, красные гиганты, сверхгиганты, белые карлики, нейтронные звезды). |
| 29. | Звезды и Солнце | Происхождение Солнца и его строение. Структура солнечной атмосферы. Солнечный ветер. |
| 30. | Практическая работа №5 «Изучение звездного неба с помощью подвижной карты». | Изучение звездного неба с помощью подвижной карты. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 31. | Солнечная система и ее планеты. | Солнечная система и ее планеты. Строение Солнечной системы, планеты Солнечной системы.  |
| 32. | Солнечная система и ее планеты. | Другие структурные элементы Солнечной системы: спутники планет, астероиды, кометы, метеориты. |
| 33. | Урок – дискуссия «Возможна ли жизнь на Марсе?». | Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их значение. Проблемы, связанные с освоением космоса, и пути их решения. Международное сотрудничество. |
| **Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера – 13ч.** |
| 34. | Строение Земли. Литосфера. | Строение Земли. Литосфера. Внутреннее строение Земли и ее химический состав. Строение и состав литосферы.  |
| 35. | Строение Земли. Литосфера. | Минералы и горные породы. Руды. Литосферные плиты. Землетрясения. Шкала Рихтера. Интенсивность землетрясений. |
| 36. | Практическая работа №6 «Изучение коллекции горных пород». | Изучение коллекции горных пород. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 37. | Гидросфера. Океаны и моря. | Цунами. Гидросфера. Океаны и моря. Состав гидросферы. Мировой океан. Моря. Нетипичные моря: Саргассово, Каспийское и Аральское. Тема моря в произведениях мировой художественной культуры.  |
| 38. | Воды океанов и морей. | Воды океанов и морей. Химический состав морской и океанической воды. Промилле. Лед в океане. Гренландия. Антарктида. Движение вод Мирового океана. Приливы и отливы. Морские течения. Типы климата. |
| 39. | Воды суши. | Воды суши. Воды суши и их классификация. Родники. Гейзеры. Минеральные воды и их классификация. Проблема пресной воды. Озеро Байкал. Карстовые явления и образование сталактитов и сталагмитов. Аномальные свойства воды и их значение в природе. Источники загрязнения окружающей среды. Перспективные технологии ликвидации последствий загрязнения окружающей среды. Рекультивация почвы и водных ресурсов. Системы водоочистки. |
| 40. | Практическая работа №7 «Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости». | Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 41. | Атмосфера. Погода. | Атмосфера. Погода. Атмосфера и ее состав. Вертикальное строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера. Состав воздуха. Озоновые дыры и парниковый эффект. Погода и климат.  |
| 42. | Атмосферное давление. Ветер. | Атмосферное давление. Ветер. Атмосферное давление. Кессонная и высотная болезни. Циклоны и антициклоны. Атмосферные фронты. Ветра и их виды: шквал, смерч, антипассат, пассат, бриз, фѐн, бора, сирокко, муссоны, тайфуны, ураганы, смерчи, торнадо. Шкала Бофорта.  |
| 43. | Влажность воздуха. | Влажность воздуха. Влажность воздуха. Психрометр и Гигрометр. Точка росы. Облака, их формы и размеры. Туман. Осадки и их типы. Радуга. |
| 44. | Практическая работа №8 «Изучение параметров состояния воздуха в кабинете». | Изучение параметров состояния воздуха в кабинете. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 45. | Обобщение материала «Мегамир. Оболочки Земли». | Обобщение основные сведения по теме «Мегамир. Оболочки Земли», выделение важнейшие понятий, законов и теорий. |
| 46. | Контрольная работа №2 «Мегамир. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера». | Проверка знаний по теме: «Мегамир. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера». |
| **Макромир. Биосфера – 21ч.** |
| 47. | Жизнь, свойства живого и их относительность. | Жизнь, признаки живого и их относительность. Основные свойства живого организма: единство химического состава, обмен веществ, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, развитие и рост, раздражимость, дискретность и целостность, энергозависимость. Живые системы, как самоуправляющиеся, саморегулирующиеся, самоорганизующиеся системы. Три начала термодинамики. Понятие энтропии. |
| 48. | Происхождение жизни на Земле. | Происхождение жизни на Земле. Основные гипотезы происхождения жизни на Земле: креационизм, гипотеза самопроизвольного зарождения жизни из неживого, концепция биогенеза, гипотеза панспермии. Гипотеза происхождения жизни путем биохимической эволюции (гипотеза Опарина—Холдейна). Дискуссия о возможности существования внеземных цивилизаций. |
| 49. | Химический состав клетки. | Химический состав клетки. Химическая организация клетки на атомном – элементном, - уровне. Макроэлементы. Микроэлементы. Молекулярный уровень химической организации клетки (молекулярный состав клетки). Неорганические соединения клетки. Вода и ее роль. Минеральные соли. Органические вещества клетки. |
| 50. | Практическая работа №9 «Распознавание органических соединений». | Распознавание органических соединений. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 51. | Уровни организации жизни. | Уровни организации жизни. Клеточный уровень организации жизни на Земле. Тканевый уровень. Типы тканей животных (эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная) и растений (образовательная, покровная, основная и проводящая). Органный уровень. Организменный уровень. Популяционно-видовой уровень. Биогеоценотический уровень. Биоценоз. Биосферный уровень. |
| 52. | Прокариоты и эукариоты. | Прокариоты и эукариоты. Прокариоты и эукариоты. Бактерии и их классификация: по форме (бациллы, кокки, спириллы, вибрионы), по типу питания сапрофиты, паразиты), по отношению к кислороду (аэробы, анаэробы). Особенности строения бактерий и их жизнедеятельности. Роль бактерии в природе и жизни человека. Цианобактерии (сине-зеленые водоросли) и особенности их строения и жизнедеятельности. Строение клетки эукариотов. Простейшие. Простейшие: жгутиковые, ресничные, амебоидные. Значение простейших в природе и жизни человека. |
| 53. | Практическая работа №10 «Изучение строения растительной и животной клетки». | Изучение строения растительной и животной клетки. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 54. | Практическая работа №11 «Изучение микроскопического строения животных тканей». | Изучение микроскопического строения животных тканей. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 55. | Клеточная теория. Простейшие. Вирусы. | Клеточная теория и ее положения.Вирусы. Строение и особенности жизнедеятельности вирусов. Вирусные заболевания человека. ВИЧ и СПИД. Инфекционные заболевания и их возбудители. Способы передачи инфекционных заболеваний и социальные факторы, способствующие их распространению. Иммунная система и принципы ее работы. Особенности функционирования иммунитета у разных групп населения. Способы профилактики инфекционных заболеваний. Вакцинация. Направленность медицинских препаратов для борьбы с инфекционными заболеваниями. Проблема развития устойчивости возбудителей заболеваний. Международные программы по борьбе с инфекционными заболеваниями.Грибы. Роль грибов в природе и в хозяйстве человека. |
| 56. | Практическая работа №12 «Изучение простейших». | Изучение простейших. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 57. | Экологические системы. | Экологические системы. Понятие экосистемы. Биотоп. Биоценоз. Биогеоценоз. Отличия биогеоценоза от экосистемы. Нестабильные и стабильные экосистемы. Биогеоценоз, структура и основы функционирования. Биогеохимические потоки. Типология живых организмов экосистемы: продуценты, консументы, редуценты (сапрофиты). Автотрофы. Гетеротрофы. Принципы устойчивости биогеоценозов. Научные основы создания и поддержания искусственных экосистем. Производство растительной и животноводческой продукции: проблемы количества и качества. Кластерный подход как способ восстановления биогеохимических потоков в искусственных экосистемах. Антибиотики, пестициды, стимуляторы роста, удобрения и их природные аналоги. Проблема устойчивости городских экосистем. Круговороты вещества. Биологический круговорот вещества в природе. |
| 58. | Пищевые цепи. Экология. Экологические факторы. | Круговороты вещества. Биологический круговорот вещества в природе. Пищевая цепь. Понятие о пищевых (трофических) цепях биогеоценоза. Два основных типа трофических цепей — пастбищные (цепи выедания) и детритные (цепи разложения). Пищевая сеть. Экологические пирамиды (численности, биомассы, энергии). Правило 10 %. Понятие об экологии. Экологические факторы. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные.  |
| 59. | Практическая работа №13 «Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме (аквариуме) и составление цепей питания». | Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме (аквариуме) и составление цепей питания. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 60. | Биосфера. | Биосфера: этапы формирования и сценарии развития. Биосфера и ее границы. Концепция эволюции биосферы В. И. Вернадского. Ноосфера. Техносфера. Основные подходы в учении о биосфере: энергетический, биогеохимический, информационный, пространственно-временной, ноосферный. |
| 61. | Семинар на тему: «Глобальные экологические проблемы человечества и пути их решения». | Актуальные экологические проблемы: глобальные, региональные, локальные, их причины и следствия. Основные проблемы экологии.Методы изучения состояния окружающей среды. Изменения окружающей среды, как стимул для развития научных исследований и технологий. Естественно-научные подходы к решению экологических проблем, природосберегающие технологии. Международные и российские программы решения экологических проблем и их эффективность.Экологические проблемы человечества. Деградация окружающей среды. Программы мониторинга качества окружающей среды. Загрязнение воздушной, водной среды, почвы, причины и следствия. Шумовое загрязнение. Электромагнитное воздействие. ПДК. Устойчивость организма и среды к стрессовым воздействиям. Заболевания, связанные со снижением качества окружающей среды. Индивидуальные особенности организма при воздействии факторов окружающей среды. Современные технологии сокращения негативного воздействия факторов окружающей среды. Научные основы проектирования здоровой среды обитания. |
| 62. | Практическая работа №14 «Изучение бытовых отходов». | Проблема увеличения количества отходов. Бытовые, коммунальные, промышленные отходы. Современные технологии сбора, хранения, переработки и утилизации отходов. Подходы к сокращению отходов, безотходные технологии. Международные программы по обращению с отходами и сокращению воздействия на окружающую среду, их эффективность. |
| 63. | Понятие биологической эволюции. | Понятие биологической эволюции. Длительность, необратимый характер, направленность эволюции. Основные направления эволюции. Биологический прогресс. Биологический регресс. Антропогенез и его этапы.  |
| 64. | Эволюционная теория. | Эволюционная теория. Предпосылки создания эволюционной теории Ч. Дарвина. Логическая структура дарвинизма (избыточная интенсивность размножения, борьба за существование и ее виды, естественный отбор). Синтетическая теория эволюции.  |
| 65. | Эволюционная теория. | Микроэволюция. Видообразование (географическое и экологическое). Макроэволюция. Движущие силы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция. Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, дизруптивный. |
| 66. | Обобщение материала по теме «Макромир». | Обобщение знаний по теме «Макромир». |
| 67. | Контрольная работа №3 «Происхождение жизни на Земле. Уровни организации жизни. Основы экологии. Эволюционная теория». | Проверка знаний по теме: «Происхождение жизни на Земле. Уровни организации жизни. Основы экологии. Эволюционная теория». |
| **Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов – 26ч.** |
| 68. | Особенности климата России. она арктических пустынь, тундр и лесотундр. | Особенности климата России. Зона арктических пустынь, тундр и лесотундр. Климат России.  |
| 69. | Особенности климата России. Зона арктических пустынь, тундр и лесотундр. | Природно-климатические зоны России: арктических пустынь, тундр, лесотундр, тайги, смешанных и широколиственных лесов, лесостепная, степей, полупустынь, пустынь.  |
| 70. | Практическая работа №15 «Изучение приспособленности организмов к среде обитания». | Разнообразие и приспособленность живых организмов к той или иной природно - климатической зоне. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 71. | Электромагнитная природа света. | Электромагнитная природа света. Свет. Развитие представлений о природе света. Электромагнитное излучение. Длина волны. Частота колебаний. Шкала электромагнитных волн. ᵧ-Лучи, рентгеновское излучение, ультрафиолетовое излучение, видимое излучение, инфракрасное излучение и их роль в природе и жизни человека.  |
| 72. | Оптические свойства света. | Оптические свойства света. Двойственная природа света. Фотон. Законы отражения и преломления света. Относительный показатель преломления. Факторы, влияющие на показатель преломления: природа вещества, температура, длина волны падающего излучения. Рефрактометр. Дисперсия, дифракция и интерференция света.  |
| 73. | Практическая работа №16«Изучение волновых свойств света». | Изучение волновых свойств света. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 74. | Свет и приспособленность к нему живых организмов. | Свет и приспособленность к нему живых организмов. Влияние света на организацию жизненного цикла организмов. Биоритмы. Фотосинтез. Классификация растений на светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые. Фототропизм. Значение света для ориентации живых существ в пространстве. Биолюминесценция и ее роль в жизни животных. Внутренняя энергия макроскопической системы. |
| 75. | Практическая работа №17 «Изучение изображения, даваемого линзой» | Изучение изображения, даваемого линзой. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 76. | Внутренняя энергия макроскопической системы. | Термодинамика и ее прогностическое значение. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Теплопередача. Теплопроводность. Конвекция: естественная и принудительная. Тепловое излучение.  |
| 77. | Тепловое равновесие. Температура. | Тепловое равновесие. Температура. Второе начало термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкость. Термодинамические системы трех типов: изолированные, закрытые и открытые. Температура, как параметр состояния термодинамической системы.  |
| 78. | Температура и приспособленность к ней живых организмов | Температура и приспособленность к ней живых организмов. Терморегуляция в живой природе. Теплопродукция и теплоотдача. Механизмы терморегуляции животных и растений. Температура тела человека и ее физиологическая роль.  |
| 79. | Температура и приспособленность к ней живых организмов | Классификация животных по температурному режиму на гомойотермные пойкилотермные и гетеротермные. Классификация организмов по температурному интервалу обитания: эвритермные и стенотермные. Акклиматизация. Температурный режим. |
| 80. | Строение молекулы и физические свойства воды | Строение молекулы и физические свойства воды. Строение молекулы воды. Вода как растворитель. Физические свойства воды: аномальная температурная зависимость плотности воды; высокое поверхностное натяжение воды; аномально высокие значения температур кипения и плавления воды; высокое значение теплоемкости воды. Значение физических свойств воды для природы. |
| 81. | Практическая работа №18 «Измерение удельной теплоемкости воды» | Измерение удельной теплоемкости воды. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 82. | Электролитическая диссоциация | Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД). Электролиты и неэлектролиты. Классификация ионов по различным основаниям. Механизмы диссоциации электролитов с разным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Соли, кислоты и основания в свете ТЭД.  |
| 83. | Растворимость. pH как показатель среды раствора | Растворимость. рН, как показатель среды раствора. Растворимость и ее количественная характеристика – коэффициент растворимости. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Вода как амфолит. Понятие рН раствора. Значение рН в природе. Значения рН физиологических жидкостей человека в норме. |
| 84. | Химические войства воды | Химические свойства воды. Взаимодействие воды с металлами. Взаимодействие воды с оксидами. Гидратация. Взаимодействие воды с солями. Гидролиз. Разложение воды. Понятие об электролизе и фотолизе.  |
| 85. | Практическая работа №19 «Исследование среды раствора солей и сока растений» | Исследование среды раствора солей и сока растений. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 86. | Вода –абиотический фактор в жизни растений | Вода - абиотический фактор в жизни растений. Классификация растений по отношению к количеству воды в окружающей среде: гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты.  |
| 87. | Конференция по теме «Вода –абиотический фактор в жизни живых организмов» | Роль воды в биосфере: колыбель жизни, среда обитания, участник биохимических процессов, участник создания биогеоценозов, регулятор климата на планете. Гидролиз органических веществ в живых организмах. |
| 88. | Соли как абиотический фактор | Соленость, как абиотический фактор. Соли. Классификация солей. Наиболее распространенные кислые соли, их применение. Жесткость воды. Соли как минералообразующие вещества. Соли – абиотический фактор. Приспособленность растений и животных к различному солевому режиму. Влияние соли на организм человека. |
| 89. | Почва как абиотический фактор | Почва, как абиотический фактор. Понятие о почве и классификация почв. Процесс почвообразования. Эдафические факторы среды и приспособленность к ним живых организмов. Значение почвы в природе и жизни человека: среда обитания живых организмов; экономическое значение, обладает плодородием, оказывает существенное влияние на состав и свойства всей гидросферы Земли, является главным регулятором состава атмосферы Земли, важнейший компонент биогеоценоза. Цвет и диагностика почв. |
| 90. | Практическая работа №20 «Изучение состава почвы» | Изучение состава почвы. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 91. | Биотические факторы | Биотические факторы окружающей среды. Биотические факторы. Биотические взаимоотношения между организмами: конкуренция, хищничество, симбиоз (мутуализм, комменсализм), паразитизм (экто- и эндопаразиты). Примеры биотических взаимоотношений в природе. |
| 92. | Обобщение по теме «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов». | Обобщение знаний по теме «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов». |
| 93. | Контрольная работа №4 «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов». | Проверка знаний по теме: «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов». |
| **Пространство и время – 6ч.** |
| 94. | Понятия пространства и времени | Понятия пространства и времени. Пространство и время в классической механике Ньютона.Абсолютное пространство. Однородность пространства. Изотропность пространства. Инерциальная система отсчета и первый закон Ньютона. Преобразования Галилея и принцип относительности Галилея.Абсолютное время. Специальная теория относительности (СТО). Два постулата СТО и основные следствия, вытекающие из них. Общая теория относительности (ОТО). |
| 95. | Биоритмы | Биоритмы. Типы биоритмов: физиологические и экологические. Примеры различных типов биоритмов у растений и животных. Фотопериодизм.  |
| 96. | Биоритмы | Биоритмы человека. Дисинхронизм.  |
| 97. | Способы передачи информации в живой природе | Способы передачи информации в живой природе. Первая и вторая сигнальные системы. Обмен информацией на различных уровнях организации жизни. Реакции матричного синтеза (принцип комплементарности). Фагоцитоз. Рефлекс, Этология.  |
| 98. | Информация и человек. | Информация и человек. Возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени.  |
| 99. | Информация и человек. | Эволюция современных информационных ресурсов. |
| **Ученическая конференция «Защита исследовательских проектов» - 4ч.** |
| 100. | Защита исследовательских проектов (урок –защита проектов) | Ученическая конференция по результатам выполненных в течении учебного года проектных и исследовательских работ десятиклассников (индивидуальных или групповых). |
| 101. | Защита исследовательских проектов (урок –защита проектов) | Ученическая конференция по результатам выполненных в течении учебного года проектных и исследовательских работ десятиклассников (индивидуальных или групповых). |
| 102. | Защита исследовательских проектов (урок –защита проектов) | Ученическая конференция по результатам выполненных в течении учебного года проектных и исследовательских работ десятиклассников (индивидуальных или групповых). |
| 103. | Защита исследовательских проектов (урок –защита проектов) | Ученическая конференция по результатам выполненных в течении учебного года проектных и исследовательских работ десятиклассников (индивидуальных или групповых). |
| **Экскурсии – 2ч.** |
| 104. | Экскурсии на природу с целью наблюдения изученных явлений (исследование и рефлексия) | Экскурсионная деятельность с выходом на природу с целью наблюдения изученных явлений. |
| 105. | Экскурсии на природу с целью наблюдения изученных явлений (исследование и рефлексия) | Экскурсионная деятельность с выходом на природу с целью наблюдения изученных явлений. |

**11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема раздела, урока** | **Содержание учебного предмета** |
|
| **Повторение курса 10 класса – 7ч.** |
| 1. | Многообразие естественного мира: мегамир, макромир, микромир | Многообразие естественного мира: мегамир, макромир, микромир. Вселенная, галактики, звезды, солнечная система: основные понятия и законы движения небесных тел. Земля, ее строение и геологические оболочки. Понятие о микромире и наномире.  |
| 2. | Биосфера. Уровни организации жизни на Земле | Биосфера. Уровни организации жизни на Земле. Биосфера и ее границы. Молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, биоценотический и биосферный уровни организации жизни на Земле.  |
| 3. | Биосфера. Уровни организации жизни на Земле | Экологические системы: основные понятия (цепи питания, пищевые пирамиды, экологические факторы). |
| 4. | Основные положения синтетической теории эволюции | Основные положения синтетической теории эволюции. Естественный отбор и его формы. Мутации и их классификация. Макро - и микроэволюция.  |
| 5. | Элементы термодинамики и теории относительности | Элементы термодинамики и теории относительности. Начала термодинамики. Элементы теории относительности.  |
| 6. | Элементы термодинамики и теории относительности | Элементы термодинамики и теории относительности. Начала термодинамики. Элементы теории относительности.  |
| 7. | Контрольная работа №1 «Повторение основных законов, понятий и теорий курса 10 класса» | Проверка знаний по теме: «Повторение основных законов, понятий и теорий курса 10 класса». |
| **Микромир. Атом. Вещества – 34ч.** |
| 8. | Основные сведения о строении атома. | Основные сведения о строении атома. Эволюция представлений о строении атома. Модели строения атомов Дж. Томсона и Э. Резерфорда.  |
| 9. | Основные сведения о строении атома | Постулаты квантовой теории Н. Бора. Протонно-нейтронная теория строения атомного ядра Д. Иваненко и В. Гейзенберга. Изотопы. |
| 10. | Основные сведения о строении атома | Электронная оболочка атома. Энергетические уровни. Понятие об электронном облаке. |
| 11. | Практическая работа №1 «Изучение фотографий треков заряженных частиц» | Изучение фотографий треков заряженных частиц .Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 12. | Открытие Д.И.Менделеевым Периодического закона | Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона. Предпосылки открытия периодического закона. Первые попытки классификации химических элементов. Периодичность в изменении свойств химических элементов и их соединений.  |
| 13. | Открытие Д.И.Менделеевым Периодического закона | Современные представления о причинах периодического изменения свойств химических элементов и их соединений. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система химических элементов, как графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы. Периоды (большие и малые) и группы (главные и побочные). |
| 14. | Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для формирования ЕНКМ. | Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для формирования естественнонаучной картины мира.  |
| 15. | Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для формирования ЕНКМ. | Прогностическая сила и значение периодического закона и периодической системы.  |
| 16. | Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для формирования ЕНКМ. | Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира. |
| 17. | Благородные газы. | Благородные газы. Благородные газы, причина их существования в атомарном состоянии. Применение благородных газов.  |
| 18. | Ионная химическая связь. | Ионная химическая связь. Ионы и их классификация: по заряду (анионы и катионы), по составу (простые и сложные). Схема образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки. Хлорид натрия – типичный представитель соединений с ионным типом связи. |
| 19. | Ковалентная химическая связь | Ковалентная химическая связь. Ковалентная связь как связь, возникающая за счет образования общих электронных пар путем перекрывания электронных орбиталей. Кратность ковалентной связи.  |
| 20. | Ковалентная химическая связь | Обменные и донорно-акцепторные механизмы образования ковалентной связи. Электроотрицательность (ЭО). Классификация ковалентных связей: по ЭО (полярная и неполярная). Диполи. |
| 21. | Металлы и сплавы. Металлическая химическая связь | Металлы и сплавы. Металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов: электропроводность, прочность, теплопроводность, металлический блеск, пластичность.  |
| 22. | Металлы и сплавы. Металлическая химическая связь | Сплавы черные и цветные. Сталь, чугун. Латунь, бронза, мельхиор. Зависимость электропроводности металлов от температуры. |
| 23. | Молекулярно – кинетическая теория |  Молекулярно-кинетическая теория. Основные положения молекулярно-кинетической теории. |
| 24. | Агрегатные состояния вещества | Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Агрегатные состояния веществ. Газообразное состояние. Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газов при нормальных условиях.  |
| 25. | Природный газ | Природный газ. Природный газ, его состав и направления использования в качестве топлива и химического сырья.  |
| 26. | Природный газ | Конверсия метана. Синтез-газ и его использование для получения синтетического бензина и метанола. |
| 27. | Практическая работа №2 «Получение, собирание и распознавание газов» | Получение, собирание и распознавание газов. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 28. | Жидкие вещества. Нефть | Жидкое состояние веществ. Текучесть. Предельные и непредельные углеводороды. Качественные реакции на кратную связь. Биогаз. Жидкие вещества. Нефть. Нефть, ее состав, физические свойства и происхождение. Экологические последствия разлива нефти и способы борьбы с ними. Попутный нефтяной газ, его состав. Процессы переработки нефти: ректификация и крекинг. Продукты переработки нефти и их использование. |
| 29. | Твердое состояние вещества. Жидкие кристаллы. | Твердое состояние вещества. Кристаллические решетки разных типов для твердого состояния вещества. Понятие о плазме. Высоко- и низкотемпературная плазмы и их применение. Взаимные переходы между агрегатными состояниями веществ.  |
| 30. | Твердое состояние вещества. Жидкие кристаллы. | Жидкие кристаллы. Кристаллические и аморфные вещества. Признаки и свойства аморфности. Относительность истины в химии. Жидкие кристаллы и их применение в технике. Относительность истины в биологии и физике. |
| 31. | Классификация неорганических веществ и ее относительность | Классификация неорганических веществ и ее относительность. Классификация природных веществ. Органические и неорганические вещества. Изомерия. Простые вещества: металлы, неметаллы, благородные газы. Относительность деления простых веществ на металлы и неметаллы. Аллотропия и ее причины. Сложные вещества: оксиды, кислоты, основания, соли. Относительность классификации сложных веществ. |
| 32. | Классификация органических соединений. | Классификация органических соединений. Особенности состава, строения и свойств органических соединений. Основные положения теории химического строения А. Бутлерова, Ф. Кекуле, А. Купера. Изомерия, как функция химического строения на примере этилового спирта и диметилового эфира. Причины многообразия органических соединений.  |
| 33. | Классификация органических соединений. | Классификация органических соединений. Углеводороды: алканы, алкены, алкины, алкадиены и арены. Классы органических соединений, молекулы которых содержат функциональные группы: гидроксильную, карбонильную, карбоксильную, аминогруппу. Относительность деления органических соединений на классы. |
| 34. | Полимеры | Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Биополимеры и их биологическая роль.  |
| 35. | Полимеры | Пластмассы. Термопласты и реактопласты. Представители пластмасс и области их применения. Волокна. Природные (животного и растительного происхождения) и химические (искусственные и синтетические) волокна. Представители волокон и области их применения. Неорганические полимеры, как вещества атомной структуры. |
| 36. | Смеси, их состав и способы разделения. | Смеси, их состав и способы разделения. Понятие о смеси, как системе состоящей из различных химических веществ. Классификация смесей по визуальным признакам (гомо- и гетерогенные смеси) и по агрегатному состоянию (твердые, жидкие и газообразные смеси).  |
| 37. | Смеси, их состав и способы разделения. | Состав смесей: массовая и объемная доли компонента смеси. Способы разделения смесей. |
| 38. | Дисперсные системы | Дисперсные системы. Понятие дисперсной системе. Классификация дисперсных систем по размерам дисперсной фазы и агрегатному состоянию дисперсионной среды и дисперсной фазы. Значение дисперсных систем в природе, промышленности и повседневной жизни человека.  |
| 39. | Дисперсные системы | Грубодисперсные системы и их классификация (суспензии, эмульсии, аэрозоли). Применение этих систем в технике и быту. Тонкодисперсные (коллоидные) системы, их классификация (золи и гели). Коагуляция. Синерезис. |
| 40. | Повторение и обобщение по теме «Строение атома и вещества» | Обобщение знаний по теме «Строение атома и вещества» |
| 41. | Контрольная работа №2 «Строение атома и вещества» | Проверка знаний по теме: «Строение атома и вещества». |
| **Химические реакции – 13ч.** |
| 42. | Химические реакции и их классификации. | Химические реакции и их классификация. Химические реакции или химические явления, их отличия от физических явлений. Реакции без изменения состава веществ: аллотропизации и изомеризации. Реакции, идущие с изменением числа и состава веществ: соединения, разложения, замещения, обмена.  |
| 43. | Химические реакции и их классификации. | Реакции, протекающие с выделением или поглощением теплоты: экзо- и эндотермические. Другие признаки классификации химических реакций на примере синтеза оксида серы (VI): изменение степеней окисления элементов, образующих вещества, использование катализатора, агрегатное состояние веществ, направление процессов. |
| 44. | Скорость химической реакции | Скорость химической реакции. Понятие о скорости химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, их концентрации.  |
| 45. | Скорость химической реакции | Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Зависимость скорости реакции от площади соприкосновения веществ и наличия катализатора. |
| 46. | Обратимость химических реакций | Обратимость химических реакций. Необратимые и обратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимых реакций. Принцип Ле - Шателье. Смещение химического равновесия обратимых реакций в химическом производстве на примере синтеза аммиака.  |
| 47. | Практическая работа №3 «Изучение химических реакций» | Изучение химических реакций. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 48. | Окислительно –восстановительные реакции (ОВР). Электролиз. | Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Электролиз. Степень окисления и ее определение по формуле соединения.  |
| 49. | Окислительно –восстановительные реакции (ОВР). Электролиз. | Понятие об окислительно – восстановительных реакциях. Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление. |
| 50. | Химические источники тока. | Электролиз расплавов и растворов на примере хлорида натрия. Электролитическое получение алюминия. Практическое применение электролиза. Гальванопластика и гальваностегия.  |
| 51. | Химические источники тока. | Химические источники тока. Гальванические элементы на примере элемента Даниэля-Якоби, их устройство и принцип действия. Устройство батарейки на примере сухого щелочного элемента. Устройство свинцового аккумулятора. Гальванизация и электрофорез. |
| 52. | Практическая работа №4 «Сборка гальванического элемента и испытание его действия». | Сборка гальванического элемента и испытание его действия. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 53. | Повторение и обобщение по теме «Химические реакции» | Обобщение знаний по теме «Химические реакции». |
| 54. | Контрольная работа №3 «Химические реакции» | Проверка знаний по теме: «Химические реакции». |
| **Человек и его здоровье – 21ч.** |
| 55. | Систематическое положение человека в мире животных. | Систематическое положение человека в мире животных. Биологическая классификация человека.  |
| 56. | Систематическое положение человека в мире животных. | Прямохождение и его влияние на скелет человека. Рука – орган и продукт труда. Развитие черепа и головного мозга человека. Первая и вторая сигнальные системы. Биосоциальная природа человека. |
| 57. | Генетика человека и методы ее изучения. | Генетика человека и методы ее изучения. Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость, ген, хромосомы, мутации, геном, генотип, фенотип, доминирующие и рецессивные признаки.  |
| 58. | Генетика человека и методы ее изучения. | Геном человека и его расшифровка. Практическое значение изучения генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический. Генетические (наследственные) заболевания человека. |
| 59. | Практическая работа №5«Создай лицо ребенка». | Создание лица ребенка при использовании знаний основных законов генетики. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 60. | Физика человека | Физика человека. Скелет с точки зрения физического понятия о рычаге. Кровообращение в свете гидродинамики: пульс, кровяное давление. Диффузия, как основа формирования первичной и вторичной мочи в почках, а также газообмена в тканях и легких. Терморегуляция с помощью кожи путем теплопроводности, конвекции, излучения и испарения воды.  |
| 61. | Физика человека | Электродинамическая природа передачи нервных имульсов. Оптическая система зрения. Акустическая система слуха и голосообразование. Здоровье человека: системный подход. Нормальная физиология человека. Особенности функционирования дыхательной, кровеносной и других систем организма. |
| 62. | Химия человека | Химия человека. Химический состав тела человека: элементы и вещества, их классификация и значение. Вода, ее функции. Водный баланс в организме человека. Минеральные вещества и их роль в жизнедеятельности организма человека. Заболевания, связанные с недостатком или избытком некоторых химических элементов в организме человека. |
| 63. | Химия человека | Метаболизм, как обмен веществом и энергией на уровне организма. Принципы функционирования пищеварительной системы. Качество продуктов питания с точки зрения энергетической ценности и содержания полезных и вредных веществ Значение сбалансированного питания для поддержания здоровья. Пищевые добавки: полезные свойства и побочные эффекты их использования. Диеты и особенности их применения. |
| 64. | Витамины | Витамины. История открытия витаминов. Витамины, как биологически активные вещества. Болезни, вызванные недостатком или избытком витаминов: авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Суточная потребность человека в витаминах и их основные функции. Классификация витаминов. Водорастворимые витамины на примере витамина С. Жирорастворимые витамины на примере витамина А. |
| 65. | Гормоны | Гормоны. Нервная и гуморальная регуляции процессов жизнедеятельности организма. Гормоны, как продукты, вырабатываемые железами внутренней секреции. Классификация гормонов по железам, которые их продуцируют и по химической природе. Свойства гормонов. Инсулин, как гормон белковой природы. Адреналин, как гормон аминокислотной природы. Стероидные гормоны на примере половых. Гипер- и гипофункция желѐз внутренней секреции. |
| 66. | Лекарства | Лекарства. Краткие сведения о зарождении и развитии фармакологии. Классификация лекарственных средств по агрегатному состоянию: жидкие (растворы, настои, отвары, микстуры, эмульсии, суспензии и др.), твердые (порошки, таблетки, пилюли, капсулы), мягкие (мази, линименты, пасты, свечи). Алкалоиды. Вакцины. Химиотерапевтические препараты. Антибиотики. Наркотические препараты. Наркомания и ее последствия. Оптимальный режим применения лекарственных препаратов.  |
| 67. | Здоровый образ жизни | Здоровый образ жизни. Физические здоровье и его критерии. Психическое здоровье и его критерии. Нравственное здоровье и его критерии. Три основные составляющие здорового образа жизни: режим дня правильное питание, физическая активность и занятие спортом.  |
| 68. | Здоровый образ жизни | Факторы, влияющие на здоровье человека: окружающая среда, профилактическая вакцинация, стрессы, вредные привычки. Алкоголизм и его последствия. Наркомания и ее последствия.  |
| 69. | Физика на службе здоровья человека | Физика на службе здоровья человека. Антропометрия: измерение длины и массы тела, спирометрия и жизненная ёмкость легких. Тепловые измерения и теплотерапия. Измерение артериального давления. Гипертония и гипотония.  |
| 70. | Физика на службе здоровья человека | Ультразвуковая диагностика и терапия. Электротерапия. Лазерная терапия. Магнитный резонанс и рентгенодиагностика. Флюорография. Томография. Медицинские технологии диагностики заболеваний. Возможности и перспективы методов профилактики, терапии и восстановления организма. Подходы к повышению эффективности системы здравоохранения. |
| 71. | Практическая работа №6 «Оценка индивидуального уровня здоровья» | Оценка индивидуального уровня здоровья. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 72. | Практическая работа №7 «Оценка биологического возраста» | Оценка биологического возраста. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 73. | Практическая работа №8 «Определение суточного рациона питания» | Определение суточного рациона питания. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 74. | Повторение и обобщение по теме «Человек и его здоровье» | Обобщение знаний по теме «Человек и его здоровье». |
| 75. | Контрольная работа №4 «Человек и его здоровье» | Проверка знаний по теме: «Человек и его здоровье». |
| **Современное естествознание на службе человека – 23ч.** |
| 76. | Элементарны ли элементарные частицы | Элементарны ли элементарные частицы? Понятие о физике высоких энергий. Линейный ускоритель элементарных частиц, адронный коллайдер.  |
| 77. | Элементарны ли элементарные частицы | Деление атомного ядра: протоны, нейтроны. Фундаментальные частицы: лептоны и кварки. Фотоны. Бозоны. Античастицы. |
| 78. | Большой адронный коллайдер | Большой адронный коллайдер. Монтаж и установка большого адронного коллайдера. Принцип действия коллайдера. Происхождение массы. Бозон Хиггса.  |
| 79. | Большой адронный коллайдер | Происхождение Вселенной. Антимир.  |
| 80. | Атомная энергетика | Атомная энергетика. Получение электрического тока с помощью электрогенератора. |
| 81. | Атомная энергетика | Проблемы энергообеспечения: национальные, региональные, локальные. Законы сохранения массы и энергии. Практическое применение законов сохранения. Виды энергии. Связь массы и энергии. Электроэнергия и способы ее получения. Тепловые и гидроэлектростанции. Ядерная энергетика и перспективы ее использования. Энергопотребление и энергоэффективность. Экологические проблемы энергетической отрасли. Альтернативная энергетика. Рациональное использование энергии и энергосбережение. Энергетическая безопасность. Транснациональные проекты в области энергетики. |
| 82. | Практическая работа №9 «Изучение явления электромагнитной индукции» | Изучение явления электромагнитной индукции . Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| 83. | Продовольственная проблема и пути её решения. | Продовольственная проблема и пути ее решения. География голода и его причины.  |
| 84. | Продовольственная проблема и пути её решения. | Основные направления в решении Продовольственной проблемы:- использование химических веществ (удобрения, регуляторы ростра, феромоны, пестициды, репелленты); - создание искусственных продуктов питания; - методы создания высокопроизводительных сортов растений и пород животных. |
| 85. | Биотехнология | Биотехнология. Традиционная биотехнология: производство продуктов питания, переработка отходов. Применение биотехнологии в здравоохранении, сельском хозяйстве и охране окружающей среды. Мировой рынок биотехнологий. Перспективы развития российского сегмента. |
| 86. | Биотехнология | Молекулярная биотехнология. Структура и функция нуклеиновых кислот. Синтез белка. Клеточная инженерия. Клонирование. Эмбриональные и стволовые клетки. Генная инженерия.  |
| 87. | Биотехнология | Генномодифицированные организмы и траснсгенные продукты. Генная терапия. Биологическая инженерия, как метод использования микроорганизмов в качестве биореакторов для получения промышленной продукции. Основные направления использования ферментативных процессов.  |
| 88. | Нанотехнология | Нанотехнологии. Наночастицы в живой и неживой природе: размеры, типы структуры, функциональная значимость. Особенности физических и химических свойств наночастиц. Самоорганизация. Методы получения наночастиц. Методы изучения наноматериалов. Конструирование наноматериалов. Новые технологии, строящиеся на использовании наночастиц и материалов, получаемых из них. Влияние нанотехнологий на развитие техники. Экологический аспект нанотехнологий. Синергетика. |
| 89. | Горизонты применения нанотехнологий (ученическая конференция) | Новые технологии, строящиеся на использовании наночастиц и материалов, получаемых из них. Влияние нанотехнологий на развитие техники. |
| 90. | Горизонты применения нанотехнологий (ученическая конференция) | Новые технологии, строящиеся на использовании наночастиц и материалов, получаемых из них. Влияние нанотехнологий на развитие техники. |
| 91. | Физика и быт | Физика и быт. Нагревательные и осветительные приборы. Разновидности ламп: накаливания, галогенные, люминесцентные, светодиодные. Микроволновая печь (СВЧ-печь) и принцип ее работы.  |
| 92. | Физика и быт | Жидкокристаллические экраны и дисплеи, их устройство. Электронный термометр. Домашние роботы. Радиопередатчики и радиоприемники. Принципиальное устройство телевизора и телевидения. Спутниковая и сотовая связь. |
| 93. | Химия и быт | Химия и быт. Моющие и чистящие средства. Поверхностно -активные вещества (ПАВ). Отбеливатели: химические и оптические.  |
| 94. | Химия и быт | Инсектициды - средства для борьбы с насекомыми. Химические средства гигиены и косметики. Пищевые добавки, их маркировка. |
| 95. | Синергетика | Синергетика. Понятие о синергетике и самоорганизации открытых систем. Общие принципы синергетики. Точка бифуркации и аттракт. Роль синергетики для изучения природных и социальных явлений. Структурирование материального мира и его изучение специальными разделами физики. Формы движения материи. |
| 96. | Естествознание и искусство | Естествознание и искусство. Золотое сечение и его использование в произведениях архитектуры, живописи, скульптуры. Последовательность Фибоначчи, ее применение в искусстве.  |
| 97. | Естествознание и искусство | Распространенность правила золотого сечения и последовательности Фибоначчи в живой природе. Бионика и архитектура. Взаимопроникновение естествознания и искусства. |
| 98. | Практическая работа №10 «Изучение золотого сечения на различных объектах» | Изучение золотого сечения на различных объектах. Учащийся проводит эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдает за ним, оценивает результат. |
| **Повторение пройденного материала по курсу «Естествознание» -4ч.** |
| 99. | Повторение пройденного материала по курсу «Естествознание». | Повторение, обобщение и систематизация знаний по курсу «Естествознание». |
| 100. | Повторение пройденного материала по курсу «Естествознание». | Повторение, обобщение и систематизация знаний по курсу «Естествознание». |
| 101. | Повторение пройденного материала по курсу «Естествознание». | Повторение, обобщение и систематизация знаний по курсу «Естествознание». |
| 102. | Повторение пройденного материала по курсу «Естествознание». | Повторение, обобщение и систематизация знаний по курсу «Естествознание». |