

Приложение № 13

Утверждена

в составе ООП СОО

Приказ МАОУ Гимназии № 86

от 28.08.2023 № 3/О

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«Естествознание»  
(базовый уровень)  
(предметная область «Естественные науки»)  
10-11 классы**

## РАЗДЕЛ 1

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### **Личностные результаты:**

1. российская гражданская 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. гражданская позиция 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.

### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

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

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

## 2. Познавательные универсальные учебные действия

### Выпускник научится:

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

## 3. Коммуникативные универсальные учебные действия

### Выпускник научится:

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

### Предметные результаты

| Требования к результатам освоения ООП ООО (ФГОС СОО)   | Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса (уточнение и конкретизация)   |
|--|--|
| 1. сформированность представлений о целостной современной естественнонаучной картине мира, о природе как единой целостной системе, о взаимосвязи человека, природы и | <b>Выпускник на базовом уровне научится:</b><br>- демонстрировать на примерах роль естествознания в развитии человеческой цивилизации; выделять персональный вклад великих ученых в современное состояние естественных наук; |

|   |   |
|---|---|
| <p>общества; о пространственно-временных масштабах Вселенной;</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно применять естественно-научную терминологию при описании явлений окружающего мира;</li> <li>- обоснованно применять приборы для измерения и наблюдения, используя описание или предложенный алгоритм эксперимента с целью получения знаний об объекте изучения;</li> </ul>   |
| <p>2. владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;</p> <p>3. сформированность умения применять естественнонаучные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;</p> <p>4. сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приемами естественнонаучных наблюдений, опытов исследований и оценки достоверности полученных результатов;</p> <p>5. владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественнонаучным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;</p> <p>6. сформированность умений понимать значимость естественнонаучного 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.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять характер явлений в окружающей среде, понимать смысл наблюдаемых процессов, основываясь на естественно-научном знании; использовать для описания характера протекания процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;</li> <li>- осуществлять моделирование протекания наблюдаемых процессов с учетом границ применимости используемых моделей;</li> <li>- критически оценивать, интерпретировать и обсуждать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности; делать выводы на основе литературных данных;</li> <li>- принимать аргументированные решения в отношении применения разнообразных технологий в профессиональной деятельности и в быту;</li> <li>- извлекать из описания машин, приборов и технических устройств необходимые характеристики для корректного их использования; объяснять принципы, положенные в основу работы приборов;</li> <li>- организовывать свою деятельность с учетом принципов устойчивого развития системы «природа–общество–человек» (основываясь на знаниях о процессах переноса и трансформации веществ и энергий в экосистеме, развитии и функционировании биосферы; о структуре популяции и вида, адаптациях организмов к среде обитания, свойствах экологических факторов; руководствуясь принципами ресурсосбережения и безопасного применения материалов и технологий; сохраняя биологическое разнообразие);</li> <li>- обосновывать практическое использование веществ и их реакций в промышленности и в быту; объяснять роль определенных классов веществ в загрязнении окружающей среды;</li> </ul> |

- действовать в рамках правил техники безопасности и в соответствии с инструкциями по применению лекарств, средств бытовой химии, бытовых электрических приборов, сложных механизмов, понимая естественно-научные основы создания предписаний;
- формировать собственную стратегию здоровьесберегающего (равновесного) питания с учетом биологической целесообразности, роли веществ в питании и жизнедеятельности живых организмов;
- объяснять механизм влияния на живые организмы электромагнитных волн и радиоактивного излучения, а также действия алкоголя, никотина, наркотических, мутагенных, тератогенных веществ на здоровье организма и зародышевое развитие;
- выбирать стратегию поведения в бытовых и чрезвычайных ситуациях, основываясь на понимании влияния на организм человека физических, химических и биологических факторов;
- осознанно действовать в ситуации выбора продукта или услуги, применяя естественно-научные компетенции.

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

- *выполнять самостоятельные эксперименты, раскрывающие понимание основных естественно-научных понятий и законов, соблюдая правила безопасной работы; представлять полученные результаты в табличной, графической или текстовой форме; делать выводы на основе полученных и литературных данных;*
- *осуществлять самостоятельный учебный проект или исследование в области естествознания, включающий определение темы, постановку цели и задач, выдвижение гипотезы и путей ее экспериментальной проверки, проведение эксперимента, анализ его результатов с учетом погрешности измерения, формулирование выводов и представление готового информационного продукта;*
- *обсуждать существующие локальные и региональные проблемы (экологические, энергетические, сырьевые и т.д.); обосновывать в дискуссии возможные пути их решения, основываясь*

|  |  |
|--|--|
|  | <p><i>на естественно-научных знаниях;</i></p> <p><i>- находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе естественно-научных знаний; показывать взаимосвязь между областями естественных наук.</i></p> |
|--|--|

**РАЗДЕЛ 2**  
**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**  
**10-11 классы**

**10 класс**

**Введение.** 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.

*Демонстрации.* Видеофрагменты (поля сельскохозяйственных угодий, карьеры для добычи угля и руды, металлургические комбинаты, газо- и нефтепроводы, флотилии, ГЭС, ТЭЦ и АЭС, последствия землетрясений и цунами, исчезнувшие виды растений и животных); репродукции картин великих художников с пейзажами и другими объектами природы (Шишкина, Левитана, Айвазовского, Юнона и др.); музыкальные фрагменты, посвященные явлениям природы (Чайковский, Сен-Санс, Бетховен и др.).

Портреты ученых-естествоиспытателей, видеофрагменты по истории возникновения и развития физики, химии и биологии

**I. Естествознание и методы познания мира (16 ч)**

*Взаимосвязь между наукой и технологиями. История изучения природы. Прогресс в естественных науках и его вклад в развитие цивилизации. Методы научного познания и их составляющие: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, гипотеза, вывод, построение теории.* Формы познания: научное и ненаучное. Два уровня научного познания: эмпирический (чувственный, опытный) и теоретический (рациональный). Моделирование на теоретическом уровне познания и типы моделей (идеальная, аналогия, математическая). Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук. *Фундаментальные понятия естествознания.*

*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.

*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.

*Естественнонаучная картина мира.* Картины мира: религиозная, бытовая, художественная. *Естественнонаучная картина мира (ЕНКМ).* Эволюция ЕНКМ и ее этапы: аристотелевский, ньютоновский, эйнштейновская революция. Принципы познания в естествознании: соответствия, дополнительности, причинности, симметрии.



*Миры, в которых мы живем. Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (наномир и микромир, макромир, мегамир). 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.*

*Демонстрации.* Портреты ученых - естествоиспытателей (Г. Галилея, Д. Менделеева, Г. Менделя, Н. Бекетова, М. Фарадея), различные материальные физические (электрофорная машина – модель молнии, кристаллические решетки различных типов), биологические (муляжи цветов, органов тела человека), географические (глобус, карта, теллурий), химические (шаростержневые и объемные модели молекул различных веществ). Слайды с моделями строения атома Томсона и Резерфорда. Относительность понятия пустоты. Различные физические, химические и биологические модели. Портреты Аристотеля, К.Линнея, Ч. Дарвина; видеофрагменты с таксонами в ботанике и зоологии и примеры систематики отдельных растений и животных. Таблица, слайд или видеофрагмент «Номенклатура ИЮПАК»; таблицы или слайды с анимациями по общим принципам образования названий важнейших классов неорганических соединений – оксидов, кислот, основания, солей, - и их классификации. Портреты Ома, Кулона, Ньютона, Эйнштейна и др.; таблицы основных и производных единиц СИ; динамические видеофрагменты, иллюстрирующие важнейшие понятия физики применительно к теме урока; слайд или видеофрагмент «Старорусские единицы измерения некоторых физических величин». Таблицы и видеофрагменты, иллюстрирующие важнейшие понятия, законы и теории естественнонаучных дисциплин по курсу основной школы. Видеофрагменты и слайды по эволюции микроскопов.

*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.* Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений в сопоставлении с их свойствами.

*Практическая работа №3.* Наблюдение за горящей свечой

*Практическая работа №4.* Наблюдение за изменением температуры льда и его состоянием при нагревании

## **Мегамир. Освоение космоса и его роль в жизни человечества**

Хронология астрономических представлений и открытий: геоцентрическая система мира; антропоцентрическая система мира; гелиоцентрическая система мира. Астрономы 16-19 в.в. и их вклад в развитие представлений о Вселенной. *Вселенная: теория возникновения, структура, состав, эволюция. Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства.* Космология. Вклад отечественной науки в мировую космологию. *Ракетносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы.* Орбитальная астрономическая обсерватория (ОАО). *Использование спутниковых систем в сфере информационных технологий. 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**

**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.

**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, фён, 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.

**Демонстрации.** Образцы руд, минералов и горных пород, физическая карта полушарий, атласы. Карты: морских течений, физические карты мира и Российской Федерации.

Видеофрагменты и фотографии по теме урока: строение Земли, землетрясения, цунами, различные океаны и моря, айсберги, морские течения, родники, гейзеры, озеро Байкал, карстовые явления (сталактиты и сталагмиты), атмосфера и ее состав, циклоны и антициклоны, виды ветров, туман, радуга, осадки различных типов. Репродукции картин - И. Айвазовский «Девятый вал», И. Левитан «Берег Средиземного моря», И. Шишкин «На берегу моря», Л. Лагорно «Море», А. Рылов «На голубом просторе»; фрагменты музыкальных произведений - Н. Римский-Корсаков «Садко», К. Дебюсси «Море», М. Равель «Лодка в океане» из сборника «Зеркала», П. Чайковский «Лебединое озеро», М. Мусоргский «Снегурочка». Превращения нерастворимых карбонатов кальция и магния (средних солей) в растворимые гидрокарбонаты (кислые соли) и обратно – причина образования сталактитов и сталагмитов. Моделирование парникового эффекта. Приборы: для измерения атмосферного давления (барометры), для измерения влажности воздуха (гигрометры).

**Лабораторные опыты.** 1. Изучение состава гранита. 2. Моделирование высокой плотности воды Мертвого моря. 3. Расширение воды при нагревании.

**Практическая работа № 5.** Изучение коллекции горных пород

**Практическая работа № 6.** Изучение параметров состояния воздуха в кабинете.

## **Макромир. Наука об окружающей среде. Биосфера.**

**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. Биogeоценотический 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. Роль цианобактерий в природе. Строение клетки эукариотов.

**Клеточная теория. Простейшие. Вирусы.** Клеточная теория и ее положения. Простейшие: жгутиковые, ресничные, амeboидные. Значение простейших в природе и жизни человека. Вирусы. Строение и особенности жизнедеятельности вирусов. Вирусные заболевания человека. ВИЧ и СПИД. Грибы. Роль грибов в природе и в хозяйстве человека.

**Понятие биологической эволюции. Эволюционная теория.** Понятие биологической эволюции. Длительность, необратимый характер, направленность эволюции. Основные направления эволюции. Биологический прогресс. Биологический регресс. Антропогенез и его этапы.

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.

**Современные методы поддержания устойчивости биогеоценозов и искусственных экосистем.** Понятие экосистемы. Биотоп. Биоценоз. *Биогеоценоз, структура и основы функционирования.* Отличия биогеоценоза от экосистемы. Нестабильные и стабильные экосистемы. *Биогеохимические потоки. Круговороты вещества. 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.*

**Пищевые цепи. Экология. Экологические факторы.** Типология живых организмов экосистемы: продуценты, консументы, редуценты (сапрофиты). Автотрофы. Гетеротрофы. Понятие о пищевых (трофических) цепях биогеоценоза. Пищевая цепь. Два основных типа трофических цепей — пастбищные (цепи выедания) и детритные (цепи разложения). Пищевая сеть. Экологические

пирамиды (численности, биомассы, энергии). Правило 10 %. Понятие об экологии. Основные проблемы экологии. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные.

**Экологические проблемы современности.** Биосфера и ее границы. Концепция эволюции биосферы В. И. Вернадского. Ноосфера. Техносфера. Основные подходы в учении о биосфере: энергетический, биогеохимический, информационный, пространственно-временной, ноосферный. *Биосфера: этапы формирования и сценарии развития. Актуальные экологические проблемы: глобальные, региональные, локальные, их причины и следствия. Экологические проблемы энергетической отрасли. Альтернативная энергетика. Рациональное использование энергии и энергосбережение. Энергетическая безопасность. Транснациональные проекты в области энергетике. 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.*

**Проблемы отходов и загрязнения окружающей среды.** Проблема увеличения количества отходов. Бытовые, коммунальные, промышленные отходы. Современные технологии сбора, хранения, переработки и утилизации отходов. Подходы к сокращению отходов, безотходные технологии. Источники загрязнения окружающей среды. Перспективные технологии ликвидации последствий загрязнения окружающей среды. Рекультивация почвы и водных ресурсов. Системы водоочистки. Международные программы по обращению с отходами и сокращению воздействия на окружающую среду, их эффективность.

**Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека.** 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.

**Демонстрации.** Видеофрагменты и фотографии по теме: процессы гниения, брожение, процессы диссимилиации; представители прокариот и эукариот; особенности строения вирусов, представители царства грибов, экологические системы, примеры пищевых цепей. Растворение в воде хлороводорода (диссоциация соляной кислоты), растворение кристаллов перманганата калия или медного купороса в воде, испарение воды, диффузия пахучих веществ (одеколона) с горячей лампочки накаливания, испарение капли спирта с фильтровальной бумаги или салфетки. Репродукции картин великих художников на тему божественного происхождения жизни; различных природных экосистем. Таблицы и плакаты: «Химический состав клетки», «Эволюционное древо растений», «Эволюционное древо животных», «Эволюционное древо приматов и человека». Портреты А.И. Опарина и Дж. Б. Холдейна, Т. Шванна, Д.И. Ивановского и Э. Дженнера, А. Тенсли, В. Сукачева, Э. Геккеля, В.И. Вернадского, Ч. Дарвина. Плакаты и муляжи органов и систем органов растений, человека и животных. Демонстрация процесса фотосинтеза.

**Лабораторные опыты.** 1. Свойства белков. Свойства глюкозы. Свойства сахарозы. Свойства крахмала.

**Практическая работа № 7.** Распознавание органических соединений

**Практическая работа № 8.** Изучение растительной и животной клетки

*Практическая работа № 9.* Изучение микроскопического строения животных тканей

*Практическая работа № 10.* Изучение поведения простейших под микроскопом в зависимости от химического состава водной среды.

*Практическая работа № 11.* Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме – аквариуме и составление цепей питания.

*Практическая работа № 12.* Изучение бытовых отходов. Разработка проекта раздельного сбора мусора.

### **Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов**

**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.  $\gamma$ -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. Билюминесценция 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. pH, как показатель среды раствора.** Растворимость и ее количественная характеристика – коэффициент растворимости. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Вода как амфолит. Понятие pH раствора. Значение pH в природе. Значения pH физиологических жидкостей человека в норме.

**Химические свойства 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.

**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.

**Демонстрации.** Видеофрагменты и фотографии по теме: характерные биогеоценозы природно-климатических зон России; развитие представлений о природе света; биолюминесценция; теплопередача и теплопроводность; биотические взаимоотношения между организмами;

Карты: природно-климатических зон России, почвенная карта России.

Портреты: Ф. Гримальди, Х. Гюйгенса, О. Френеля, М. Планка, Дж. Максвелла, В.В. Докучаева. Шкала электромагнитных волн Дж. Максвелла. Отражение и преломление света. Дисперсии света и обратный эксперимент по «смещению» цветов. Явление дифракции. Живые или гербарные экземпляры представителей светолюбивых и теневыносливых растений. Работа против сил внешнего давления за счет расширения газа. Электризация воды. Аномальная температурная зависимость плотности воды. Нисходящий поток холодной и восходящий поток теплой воды. Высокое поверхностное натяжение воды. Растворимость веществ в неполярных и полярных растворителях. Проверка электропроводности растворов электролитов и неэлектролитов. Определение pH раствора различных жидкостей. Взаимодействие воды с металлами. Взаимодействие воды с оксидами. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой и наоборот. Растения различных групп по отношению к количеству воды в окружающей среде (живые или гербарные экземпляры).

Переход средней соли в кислую и наоборот. Приготовление жесткой воды и исследование ее свойств. Получение гидроксокарбоната меди (малахита) и исследовать его свойств.

*Лабораторные опыты.* 1. Наблюдение интерференционной картины на мыльной пленке. 2. Наблюдение дифракционной картины. 3. Наблюдение распространения водных растворов по растению.

*Практическая работа № 13.* Изучение приспособленности организмов к среде обитания.

*Практическая работа № 14.* Изучение волновых свойств света.

*Практическая работа № 15.* Изучение изображения, даваемого линзой.

*Практическая работа № 16.* Измерение удельной теплоемкости воды.

*Практическая работа № 17.* Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости

*Практическая работа № 18.* Исследование среды раствора солей и сока растений.

*Практическая работа № 19.* Изучение состава почв

## **Пространство и время**

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. 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

*Демонстрации.*

Видеофрагменты и фотографии по теме: различные типы биоритмов у растений и животных, современные информационные ресурсы.

Портреты «сов» и «жаворонков» - выдающихся деятелей науки, литературы и искусства.

Таблицы по биосинтезу белка, фагоцитозу, рефлекторные дуги.

## **Подготовка и защита исследовательских проектов**

Выполнение экспериментальной части исследовательской работы, оформление работы. Ученическая конференция по результатам выполненных проектных и исследовательских работ десятиклассников (индивидуальных или групповых).

## **11 класс**

### **Повторение курса 10-го класса**

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 макроэволюция. Элементы термодинамики и теории относительности. Начала термодинамики. Элементы теории относительности.

*Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме.

### **Микромир. Атома. Вещества**

**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 о электронном облаке. **Периодический закон. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона.** Предпосылки открытия периодического закона. Первые попытки классификации химических элементов. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона. Периодичность в изменении свойств химических элементов и их соединений. Периодический закон в формулировке Д.И. Менделеева. 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. Металлическая связь. 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 н.у. 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.

**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.

**Твердое состояние вещества. 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.

**Классификация неорганических веществ и ее относительность.** Классификация природных веществ. Органические и неорганические вещества. Изомерия. Классификация неорганических веществ. 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.

*Демонстрации.*

Видеофрагменты и фотографии по теме: неоновая реклама и аргоновой сваркой, дирижаблей и воздушных шаров, заполненных гелием, бальнеологические радоновые ванны. Различные формы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Портреты: Л. Буабодрана, Л. Нильсона, К. Винклера, А. Бутлерова, Ф. Кекуле, А. Купера. Модели кристаллических решеток: хлорида натрия, иода, углекислого газа, алмаза, графита. Образцы минералов и веществ с ионным типом связи (оксида кальция, различных солей, твердых щелочей, галита, кальцита); веществ с ковалентным типом химической связи.

Коллекции: металлов, сплавов; веществ и материалов, получаемых на основе природного газа; нефть и продукты ее переработки; аморфных веществ и материалов; приборов на основе жидких кристаллов; простых и сложных веществ; пластмасс, волокон, неорганических полимеров (минералов и горных пород); органических соединений. Диффузия душистых веществ с горящей лампочки накаливания и диффузия перманганата калия или сульфата меди (II) в воде.

Приборы на основе низкотемпературной плазмы (газовые лазеры, плазменные панели телевизоров и т.д.)

Шаростержневые и объемные модели молекул первых представителей редельных углеводородов, структур белка и ДНК. Физические свойства газообразных (пропан-бутановая смесь в зажигалке), жидких (бензин) и твердых (парафин) алканов: агрегатное состояние, растворимость в воде.

Горение пропан-бутановой смеси (зажигалка). Отношение предельных и непредельных углеводородов к раствору перманганата калия и бромной воде. Образование нефтяной пленки на поверхности воды.

Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах.

Получение пластической серы. Получение белого фосфора. Получение дистиллированной воды. Очистка смеси кристаллов дихромата и перманганата калия. Образцы различных дисперсных систем: эмульсии, суспензии, аэрозоли, гели и золи. Получение коллоидного раствора из хлорида железа (III). Коагуляция полученного раствора. Эффект Тиндаля.

*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. Фильтрация 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, собиранье и распознавание газов.

## **Химические реакции**

**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 ОВР. 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.

**Физика на службе 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

*Демонстрации.*

Получение белого фосфора. Горение фосфора и растворение оксида фосфора (V) в воде. Получение и разложение гидроксида меди (II). Взаимодействие железа с раствором сульфата меди (II). Опыты, иллюстрирующие правило Бертолле – образование осадка, газа или слабого электролита. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми гранулами цинка и взаимодействие одинаковых кусочков магния, цинка и железа с соляной кислотой. Взаимодействие раствора серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации. Взаимодействие растворов серной кислоты и тиосульфата натрия при различных температурах.

Обратимые реакции на примере получения роданида железа (III) и наблюдения за смещением равновесия по интенсивности окраски продукта реакции при изменении концентрации реагентов и продуктов.

Горение серы, как ОВР. Модель электролизера. Модель электролизной ванны для получения алюминия. Коллекция батареек. Свинцовый аккумулятор. Ростометр, медицинские весы, спирометр, ртутный и электронный термометры, тонометры различных видов, лазерная указка.

Видеофрагменты и слайды по теме.

*Лабораторные опыты.* 1. Влияние температуры на скорость реакции оксида меди (II) с серной кислотой. Разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV), а также катализаторы сырого картофеля. 2. Вытеснение меди из раствора сульфата меди (II) железом.

*Практическая работа №3.* Изучение химических реакций.

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

**Здоровье**

**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 импульсов. Оптическая система зрения. Акустическая система слуха и голосообразование.

**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.

**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 желез 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.** Физическое 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

**Современные медицинские технологии.** *Здоровье человека: системный подход. Нормальная физиология человека. Особенности функционирования дыхательной, кровеносной и других систем организма. Физиологические показатели организма человека и их нормальное значение. Медицинские технологии диагностики заболеваний. Возможности и перспективы методов профилактики, терапии и восстановления организма. Подходы к повышению эффективности системы здравоохранения.*

**Инфекционные заболевания и их профилактика.** *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.*

**Наука о правильном питании.** *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.*

**Демонстрации.** Таблицы, видеофрагменты и слайды по теме: Скелет человека. Муляж «Торс человека». Модель молекулы ДНК. Модели глаза, уха, почки, нервной системы человека, кожи. Скелет человека. Измерение пульса, давления, остроты зрения, температуры тела.

**Коллекции:** витаминных препаратов, медицинских гормональных препаратов, лекарственных форм различного агрегатного состояния, лекарственных форм различного спектра действия. Биуретовая и ксантопротеиновая реакции для препарата инсулина. Портреты выдающихся ученых, внесших значительный вклад в фармакологию. Ростометр, медицинские весы, спирометр, ртутный и электронный термометры, тонометры различных видов, лазерная указка

**Лабораторные опыты.**

1. Изучение инструкции по применению аптечных препаратов витаминов. Определение рН раствора витамина С. 2. Определение рН среды раствора аспирина

**Практическая работа № 5.** *Исследование пропорциональности собственного рациона питания, проверка соответствия массы тела возрастной норме.*

**Практическая работа № 6.** *Интерпретация результатов общего анализа крови и мочи.*

**Практическая работа № 7.** *Оценка индивидуального уровня здоровья.*

**Практическая работа № 8.** *Оценка биологического возраста*

**Современное естествознание на службе человека**

**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.

**Энергетика и энергосбережение.** 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. Получение электрического тока с помощью электрогенератора. Нетрадиционная энергетика. Тепловые и гидроэлектростанции. Основные понятия атомной энергетики. Радиоактивность. Ядерные реакции. Атомная станция и принцип ее работы. АЭС на быстрых нейтронах. Радиоизотопные термоэлектрические генераторы (РИТЕГи), принцип их действия. Области применения атомной энергетики. Ядерная энергетика и перспективы ее использования. Энергопотребление и энергоэффективность.

**Продовольственная проблема и пути ее решения.** География голода и его причины. Основные направления в решении Продовольственной проблемы:

- использование химических веществ (удобрения, регуляторы роста, феромоны, пестициды, репелленты);
- создание искусственных продуктов питания; - методы создания высокопроизводительных сортов растений и пород животных.

**Основы биотехнологии.** Понятие биотехнологии, как производительной силы общества, использующей живые организмы и биологические процессы в производстве. Три этапа становления и развития биотехнологии: ранняя, новая и новейшая. Традиционная биотехнология: производство продуктов питания, переработка отходов. Молекулярная биотехнология. Структура и функция нуклеиновых кислот. Синтез белка. Клеточная инженерия. Генная терапия. Применение биотехнологии в здравоохранении, сельском хозяйстве и охране окружающей среды. Генная инженерия. Генномодифицированные организмы и трансгенные продукты. Клеточная инженерия. Клонирование. Эмбриональные и стволовые клетки. Биологическая инженерия, как метод использования микроорганизмов в качестве биореакторов для получения промышленной продукции. Основные направления использования ферментативных процессов. Имобилизованные ферменты. Мировой рынок биотехнологий. Перспективы развития российского сегмента.

**Нанотехнологии и их приложение.** 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. Понятие о нанотехнологии, как управляемом синтезе молекулярных структур. Два подхода в нанотехнологии: «сверху вниз» и «снизу вверх». Молекулярный синтез и самосборка. Наноскопическое выращивание кристаллов и полимеризация. Углеродные нанотрубки. Синергетика. Влияние нанотехнологий на развитие техники. Экологический аспект нанотехнологий.

**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.

***Демонстрации.***

Таблицы, видеофрагменты и фотографии по теме.

Портреты: Дж. Чедвика, П. Хиггса, Л.М. Ледермана, М. Фарадей, А.А. Беккерель, М. Складовская-Кюри, Л. Мейтнер, О. Ганн

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

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

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

**Вклад современных ученых в формирование ЕНКМ**

Изучение биографии современных российских ученых. Оценка вклада современных российских ученых в формирование ЕНКМ. Последние открытия в области естественных наук.

### РАЗДЕЛ 3

#### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы)

10 класс (102 часа)

| № п/п                   | Наименование раздела и тем               | Количество часов | Содержание урока   |
|-------------------------|--|------------------|--|
| <i>I. Введение (4ч)</i> |  |                  |  |
| 1                       | Введение в естествознание                | 1                | <p>Природа-среда обитания и источник жизни человека. Взаимоотношения человека и природы, их диалектика.</p> <p>Природа – источник творческого вдохновения деятелей искусства.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Видеофрагменты (поля сельскохозяйственных угодий, карьеры для добычи угля и руды, металлургические комбинаты, газо- и нефтепроводы, флотилии, ГЭС, ТЭЦ и АЭС, последствия землетрясений и цунами, исчезнувшие виды растений и животных); репродукции картин великих художников с пейзажами и другими объектами природы (Шишкина, Левитана, Айвазовского, Юнона и др.); музыкальные фрагменты, посвященные явлениям природы (Чайковский, Сен-Санс, Бетховен и др.).</p> <p><i>*День знаний.</i></p> |
| 2                       | Естествознание – единство наук о природе | 1                | <p>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.</p> <p>Д. Портреты ученых-естествоиспытателей, видеофрагменты по истории возникновения и развития физики, химии и биологии.</p>   |



|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 3 | <p>Конференция по теме:<br/>«Естествознание – единство наук о природе»</p> | 1 | <p>Сообщения об истории различных естественных наук по плану:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что изучает данная наука (предмет её изучения)</li> <li>2. Этимология названия науки</li> <li>3. Возникновение науки в древнее время</li> <li>4. Развитие науки в средние века. Выдающиеся деятели средневековья.</li> <li>5. Развитие науки в новое время. Выдающиеся деятели современности.</li> <li>6. Вклад российских учёных в развитие мировой науки.</li> </ol> <p><i>*165 лет со дня рождения русского учёного, писателя К.Э. Циолковского(1857-1935)</i></p>  |
| 4 | <p>Конференция по теме:<br/>«Естествознание – единство наук о природе»</p> | 1 | <p>Виртуальная экскурсия «Естественнонаучные музеи мира».</p> <p>Самостоятельно выделять и формулировать познавательные цели; вести поиск и получать необходимую информацию;</p> <p>применять методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;</p> <p>структурировать знания; осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной формах. Слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми;</p> <p>планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.</p> |

***II Естествознание и методы познания мира (16 ч)***

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 5 | История изучения природы. Прогресс в естественных науках и его вклад в развитие цивилизации | 1 | <p>Относительность понятия пустоты. Различные физические, химические и биологические модели. Портреты Аристотеля, К.К. Линнея, Ч. Дарвина; видеофрагменты с таксонами в ботанике и зоологии и примеры систематики отдельных растений и животных. Таблица, слайд или видеофрагмент «Номенклатура ИЮПАК»; таблицы или слайды с анимациями по общим принципам образования названий важнейших классов неорганических соединений – оксидов, кислот, основания, солей, - и их классификации.</p> <p>Портреты Ома, Кулона, Ньютона, Эйнштейна и др.; таблицы основных и производных единиц СИ; динамические видеофрагменты, иллюстрирующие важнейшие понятия физики применительно к теме урока; слайд или видеофрагмент «Старорусские единицы измерения некоторых физических величин». Таблицы и видеофрагменты, иллюстрирующие важнейшие понятия, законы и теории естественнонаучных дисциплин по курсу основной школы. Видеофрагменты и слайды по эволюции микроскопов. <i>Демонстрации.</i> Портреты ученых-естествоиспытателей (Г.Галилея, Д.Менделеева, Г.Менделя, Н. Бекетова, М. Фарадея), различные материальные физические (электрофорная машина – модель молнии, кристаллические решетки различных типов), биологические (муляжи цветов, органов тела человека), географические (глобус, карта, теллурий), химические (шаростержневые и объемные модели молекул различных веществ). Слайды с моделями строения атома Томсона и Резерфорда.</p> |
| 6 | Эмпирический уровень научного познания  | 1 | <p>Формы познания: научное и ненаучное. Два уровня научного познания: эмпирический (чувственный, опытный) и теоретический (рациональный). Моделирование на</p>  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   |  |   | <p>теоретическом уровне познания и типы моделей (идеальная, аналогия, математическая). Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук. <i>Фундаментальные понятия естествознания.</i></p> <p>Наблюдение и эксперимент, Гипотеза и вывод. Моделирование как основа познания (составные части: субъект (исследователь), объект (предмет, процесс, явление) и модель, отражающая отношение между ними). Типы моделей: материальные и знаковые.</p> <p><i>Эволюция технологий.</i> Приборы для изучения миров, их эволюция от светового микроскопа Р. Гука до сканирующего туннельного микроскопа (СТМ) и атомно-силового микроскопа (АСМ).</p> <p>Молекулярное распознавание и его роль в природе и жизни человека. Компьютеры будущего. <i>Методы научного познания и их составляющие: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, гипотеза, вывод, построение теории.</i></p> <p>Д.Портреты учёных –естествоиспытателей (Г.Галилея, Д. Менделеева, Г.Менделя, Н.Бекетова, М. Фарадея), различные материальные физические (электрофорная машина – модель молнии, кристаллические решётки различных типов), биологические (муляжи цветов, органов тела человека), географические (глобус, карта, теллурий), химические ( шаростержневые и объёмные модели молекул различных веществ)модели.</p> |
| 7 | Практическая работа №1 «Эмпирическое познание в изучении естествознания» | 1 | <p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.</p> <p>Д. Исследование условий протекания</p>   |

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
|    |  |   | <p>реакций между растворами электролитов.</p> <p>Исследование степени зрелости яблок с использованием иодного раствора.</p> <p>Моделирование движения небесных тел.</p> <p>Изготовление моделей молекул изомеров.</p>   |
| 8  | <p><i>Практическая работа №2.</i><br/>                 Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений в сопоставлении с их свойствами.</p> | 1 | <p>Строить модели молекул органических соединений и устанавливать зависимость их свойств от строения на примере изомеров бутана.</p> <p><i>Лабораторные опыты.</i> 1. Построение равносторонних треугольников из спичек на плоскости и в пространстве. 2. Иллюстрация принципа соответствия.</p>  |
| 9  | <p>Теоретический уровень научного познания</p>   | 1 | <p>Понятие о теоретическом уровне научного познания и его составляющие (осмысление экспериментальных фактов, разработка и обоснование гипотез, построение теории). . Моделирование на теоретическом уровне познания, типы моделей(идеальная, аналогия, математическая). Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук.</p> <p>Д. слайды с моделями строения атома Томсона и Резерфорда. Относительность понятия пустоты. Различные физические, химические и биологические модели.</p> |
| 10 | <p>Семинар по теме "Теоретический уровень научного познания"</p>   | 1 | <p>Моделирование построения Периодической системы химических элементов. Сравнение эмпирического и теоретического уровней познания. Роль моделирования в научном познании. Идеальная модель на примере идеального газа и его состояния: законы Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, Менделеева-Клапейрона. Роль математического моделирования и эволюции вычислительной техники.</p>  |
| 11 | <p>Язык естествознания. Биология</p>   | 1 | <p>Биологическая систематика и ее важнейшие таксоны. Биноминальная номенклатура.</p>  |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    | .   |   | <p>Понятие вида. Систематика животных. Понятие породы. Систематика растений. Понятие сорта. Биологическая номенклатура – основа профессиональной деятельности.</p> <p>Д. портреты Аристотеля, К.Линнея, Ч. Дарвина. Видеофрагменты с таксонами в ботанике, зоологии и примеры систематики отдельных растений и животных.</p>  |
| 12 | Язык естествознания. Химия.                   | 1 | <p>Тривиальные названия. Рациональная номенклатура. Международная номенклатура ИЮПАК.</p> <p>Химические элементы и происхождение их названий. Классификация неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли) и принципы образования их названий. Видеофрагмент «Номенклатура ИЮПАК», таблицы по общим названиям неорганических соединений и их классификации.</p>  |
| 13 | Язык естествознания. Физика.                  | 1 | <p>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.</p> <p>Д. Портреты Ома, Кулона, Ньютона, Эйнштейна. Таблицы основных и производных единиц СИ. Видеофрагмент «Старорусские единицы измерения некоторых физических величин»</p> |
| 14 | Естественно-научные понятия, законы и теории. | 1 | <p>Естественнонаучные понятия. Конкретные и абстрактные естественнонаучные понятия. Законы естествознания. Естественнонаучные теории. Описательные теории и объяснительные теории. Прогнозирующая роль естественнонаучных теорий.</p>   |
| 15 | Естественно-научная картина мира.             | 1 | <p>Картины мира: религиозная, бытовая, художественная. <i>Естественнонаучная</i></p>  |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    |   |   | <p><i>картина мира (ЕНКМ). Эволюция ЕНКМ и ее этапы: аристотелевский, ньютоновский, эйнштейновская революция. Принципы познания в естествознании: соответствия, дополнительности, причинности, симметрии. Конкретизировать принципы, отражающие взаимосвязь фундаментальных теорий не только на естественнонаучном, но и на гуманитарном учебном материале.</i></p> <p>Табл. Важнейшие законы и теории естественных дисциплин по курсу школы.</p> <p>Л.р. 1. Построение равносторонних треугольников из спичек на плоскости и в пространстве.</p>   |
| 16 | Миры, в которых мы живем  | 1 | <p>Классифицировать окружающий мир на мега-, макро- и микромиры (в том числе и наномир). Доказывать относительность этой классификации. <i>Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (наномир и микромир, макромир, мегамир). Границы миров и условность этих границ. Роль научных достижений в создании новых технологий.</i></p> <p>Характеризовать эволюцию различных приборов для изучения миров.</p> <p><i>Лабораторные опыт 2. Иллюстрация принципа соответствия</i></p> <p>3. Моделирование принципа работы сканирующего микроскопа.</p> <p>Описывать молекулярное распознавание и его значение в природе и жизни человека.</p> <p><i>Лабораторные опыт. 4. Доказательство белковой природы ферментов.</i></p> |
| 17 | Практическая работа №3 «Наблюдение за горящей свечей»                   | 1 | <p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, оценивать результат</p>  |
| 18 | Практическая работа №4 «Наблюдение за изменением температуры льда и его | 1 | <p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним,</p>  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | состоянием при нагревании »  |   | оценивать результат  |
| 19   | Обобщение знаний по теме «Естествознание и методы познания мира»       | 1 | Обобщать основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории   |
| 20   | Контрольная работа №1 по теме: «Естествознание и методы познания мира» | 1 | Анализировать собственные достижения в познании естествознания и методов его познания. Анализировать результаты контрольной работы и путей достижения желаемого уровня успешности.   |
| <b>III Мегамир. Освоение космоса и его роль в жизни человечества (9 ч)</b> |  |   |  |
| 21   | Освоение космоса и его роль в жизни человечества                       | 1 | Хронология астрономических представлений и открытий:<br>геоцентрическая система мира;<br>антропоцентрическая система мира;<br>гелиоцентрическая система мира.<br>Астрономы 16-19 веков и их вклад в развитие представлений о Вселенной.<br>Д. Портреты Аристотеля, Птолемея, а. Самосского, Коперника, Дж. Бруно, Галилея, Циолковского.<br><br>*165 лет со дня рождения русского учёного, писателя К.Э. Циолковского(1857-1935) |
| 22   | Вклад отечественной науки в развитие космологии                        | 1 | Вклад отечественной науки в мировую космологию. Оценить вклад отечественной науки в развитие космологии. Первые телескопы и обсерватории. Телескоп – рефрактор и телескоп – рефлектор.<br><br>Радиотелескопы и межпланетные станции.<br>Орбитальная астрономическая обсерватория.<br><br>Д. Портреты первых шести космонавтов.<br>Школьный телескоп.   |
| 23   | Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства.   | 1 | Охарактеризовать хронологию астрономических представлений и открытий на основе эволюции представлений о системах мира:   |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
|    |   |   | геоцентрической, антропоцентрической; гелиоцентрической.   |
| 24 | Вселенная: теория возникновения, структура. | 1 | <p>Хронология астрономических представлений и открытий: геоцентрическая система мира, антропоцентрическая система мира, гелиоцентрическая система мира.</p> <p>Астрономы 16-19 веков и их вклад в развитие представлений о Вселенной.</p> <p>Портреты Аристотеля, Птолемея, а. Самосского, Коперника, Дж. Бруно, Галилея, Циолковского.</p> <p>Описать изменяющуюся Вселенную на основе физической аргументации (работы А. Эйнштейна, А. Фридмана, К. Доплера, В. Сливера и Э. Хаббла) и теории Большого взрыва.</p>   |
| 25 | Вселенная: состав, эволюция.                | 1 | <p>Физические явления и законы, связанные с происхождением и строением Вселенной. Эффект Доплера. Закон Хаббла. Теория Большого Взрыва. Единицы измерения космических расстояний.</p> <p>Небесные тела. Созвездия. Звёздные скопления. Звёзды, их рождение. Спектральный анализ – основа исследования химического состава звёзд</p> <p>Характеристики (светимость, спектральный класс, эффективная температура) и классификация звёзд (жёлтые и красные карлики, красные гиганты, сверхгиганты, белые карлики, нейтронные звёзды.).</p> <p>Планеты. Кометы, метеориты, астероиды. Галактики. Классификация галактик (эллиптические, спиральные, неправильные, радиогалактики). Наша галактика – Млечный путь. Квазары. Происхождение Солнца и его строение. Структура солнечной атмосферы. Солнечный ветер.</p> <p>Видеофрагмент модель Большого взрыва и изменяющейся Вселенной на основе</p> |



|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
|    |   |   | <p>физической аргументации (работы А. Эйнштейна, А. Фридмана, К. Доплера, В. Слифера и Э. Хаббла) и теории Большого взрыва. Созвездия Северного полушария.</p> <p>Л.р.1 Определение географической широты по углу наблюдения Полярной звезды.</p>  |
| 26 | Ракетоносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы. | 1 | <p>Космология. <i>Ракетоносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы.</i> Орбитальная астрономическая обсерватория (ОАО). <i>Использование спутниковых систем в сфере информационных технологий. Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их значение. Проблемы, связанные с освоением космоса, и пути их решения. Международное сотрудничество.</i></p> <p>Характеризовать значение ракетносителей, искусственных спутников, орбитальных станций, планетоходов, межпланетных автоматических станций в развитии представлений о космосе.</p> |
| 27 | Использование спутниковых систем в сфере информационных технологий.       | 1 | <p>Описывать основные характеристики ракетносителей, искусственных спутников, орбитальных станций, планетоходов, межпланетных автоматических станций. Оценивать значение спутниковых систем в развитии информационных технологий.</p>  |
| 28 | Законы движения небесных тел.   | 1 | <p>Первый закон Кеплера. Апогей и перигей. Характеристики эллипса: фокальное расстояние, фокус, ось, полуось, эксцентриситет.</p> <p>Второй и третий закон Кеплера. Закон всемирного тяготения. Космические скорости.</p> <p>Д. Моделирование 2 закона Кеплера. Построение эллипса.</p>  |
| 29 | Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их   | 1 | <p>Дискуссия «Возможна ли жизнь на Марсе?»: магнитное поле, марсианский грунт, атмосфера планеты, её диаметр,</p>  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | значение. Проблемы, связанные с освоением космоса, и пути их решения. Международное сотрудничество |   | <p>вращение вокруг своей оси и вокруг Солнца. Тетраформирование. Исследование с помощью современных достижений науки и техники (американского марсохода «Удивление» и российского нейтронного анализатора воды). Аргументы «за» и «против» возможности жизни на Марсе.</p> <p>Оценить вклад мирового сообщества в вопросы освоения космического пространства. Анализировать проблемы, связанные с освоением космоса.</p> |
| <b>IV Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера (12 ч)</b> |  |   |  |
| 30  | Строение Земли.  | 1 | <p>Внутреннее строение Земли и ее химический состав Видеофрагменты и фотографии по теме урока: строение Земли.</p>   |
| 31  | Литосфера.   | 1 | <p>Строение и состав литосферы. Минералы и горные породы. Руды. Минералы и горные породы. Литосферные плиты. Землетрясения. Шкала Рихтера. Интенсивность землетрясений. Цунами.</p> <p>Д. Образцы руд, минералов и горных пород.</p> <p>Видеофрагменты и фотографии по теме урока: землетрясения, цунами.</p>  |
| 32  | Практическая работа №5 «Изучение коллекции горных пород»   | 1 | <p><i>Лабораторные опыт 1.</i> Изучение состава гранита. Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Образцы руд, минералов и горных пород, физическая карта полушарий, атласы.</p>  |
| 33  | Гидросфера. Океаны и моря.   | 1 | <p>Состав гидросферы. Мировой океан. Моря. Нетипичные моря: Саргассово, Каспийское и Аральское. Тема моря в произведениях мировой художественной культуры. Классифицировать моря по различным признакам.</p> <p>Ориентироваться в выдающихся произведениях изобразительного искусства, музыки и литературы, связанных с морской</p>  |

|    |                       |   |   |
|----|-----------------------|---|---|
|    |                       |   | <p>тематикой.</p> <p>Карты: морских течений, физические карты мира и Российской Федерации.</p> <p><i>Лабораторные опыты.</i> 2. Моделирование высокой плотности воды Мертвого моря. 3. Расширение воды при нагревании.</p>  |
| 34 | Воды океанов и морей. | 1 | <p>Химический состав морской и океанической воды. Промилле. Лед в океане. Гренландия. Антарктида.</p> <p>Движение вод Мирового океана. Приливы и отливы. Морские течения. Типы климата. Связывать содержание примесей и количественную характеристику солености воды – промилле, - с цветом и свойствами морской воды. Оценивать мировые запасы и географическое положение пресной воды. Устанавливать зависимость между морскими течениями и типом климата. Анализировать причины приливов и отливов.</p> <p>Видеофрагменты и фотографии по теме урока различные океаны и моря, айсберги, морские течения.</p> <p>Д. Репродукции картин - И. Айвазовский «Девятый вал», И. Левитан «Берег Средиземного моря», И. Шишкин «На берегу моря», Л. Лагорно «Море», А. Рылов «На голубом просторе»; фрагменты музыкальных произведений - Н. Римский-Корсаков «Садко», К. Дебюсси «Море», М. Равель «Лодка в океане» из сборника «Зеркала», П. Чайковский «Лебединое озеро».</p> |
| 35 | Воды суши.            | 1 | <p>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.</p>   |

|    |                              |   |   |
|----|------------------------------|---|---|
|    |                              |   | <p>Описывать карсты и их химические антонимы – процессы образования сталактитов и сталагмитов. Устанавливать зависимость между аномальными свойствами воды и существованием жизни на Земле, а также формированием климата на планете.</p> <p>Видеофрагменты и фотографии родники, гейзеры, озеро Байкал, карстовые явления (сталактиты и сталагмиты), М. Мусоргский «Снегурочка». Превращения нерастворимых карбонатов кальция и магния (средних солей) в растворимые гидрокарбонаты (кислые соли) и обратно – причина образования сталактитов и сталагмитов.</p> |
| 36 | Атмосфера. Погода.           | 1 | <p>Характеризовать состав атмосферы, ее части (тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера) и их значение в жизни планеты. Состав воздуха. Озоновые дыры и парниковый эффект.</p> <p>Установить межпредметные связи на примере понятий «погода» и «климат»</p> <p>Д. Видеофрагменты и фотографии виды ветров, туман, радуга, осадки различных типов.</p> <p>Л.О. Моделирование парникового эффекта.</p>   |
| 37 | Атмосферное давление. Ветер. | 1 | <p>Атмосферное давление. Кессонная и высотная болезни. Циклоны и антициклоны. Атмосферные фронты. Ветра и их виды: шквал, смерч, антипассат, пассат, бриз, фён, бора, сирокко, муссоны, тайфуны, ураганы, смерчи, торнадо. Шкала Бофорта. Состав воздуха. Озоновые дыры и парниковый эффект. Погода и климат. Характеризовать атмосферное давление, циклоны и антициклоны, атмосферные фронты. Описывать способы измерения атмосферного давления.</p> <p>Д. Прибор для измерения давления (барометр.)</p>   |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 38  | Влажность воздуха.  | 1 | Влажность воздуха. Психрометр и Гигрометр. Точка росы. Облака, их формы и размеры. Туман. Осадки и их типы. Радуга.<br>Характеризовать влажность воздуха и ее нормативы.<br>Д. Измерение влажность атмосферы с помощью гигрометров и психрометров. Оценить влияние влажности на климат и самочувствие людей.   |
| 39  | Практическая работа №6 «Изучение параметров состояния воздуха в кабинете»         | 1 | Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их. Моделирование парникового эффекта. Приборы: для измерения атмосферного давления (барометры), для измерения влажности воздуха (гигрометры).   |
| 40  | Обобщение материала «Мегамир. Оболочки Земли»                                     | 1 | Происхождение и строение Вселенной. Устройство и принципы работы телескопов разного типа. Законы движения небесных тел. Солнечная система и её планеты. Оболочки Земли.  |
| 41  | Контрольная работа №2 «Мегамир. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера» | 1 | Поведение рефлексии собственных достижений в изучении геологических оболочек Земли.<br>Проанализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.   |
| <b><i>V Макромир. Наука об окружающей среде. Биосфера. (23 ч)</i></b> |   |   |  |
| 42  | Жизнь, свойства живого и их относительность.                                      | 1 | 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. |

|    |                               |   |   |
|----|-------------------------------|---|---|
|    |                               |   | <p>Доказательство их относительность на примерах из неживой природы, а, следовательно, обобщать совокупность таких признаков при определении живого.</p> <p>Объяснять три начала термодинамики.</p> <p>Д. процессов, протекающих с изменением энтропии: растворение HCl в воде (диссоциация соляной кислоты), растворение кристаллов перманганата калия или медного купороса в воде, диффузию одеколona с горящей лампочки, испарение спирта с фильтровальной бумаги.</p> <p>Видеофрагмент. Аналогичные явления в мире животных и растений (гниение, брожение, процессы диссимиляции)</p> |
| 43 | Происхождение жизни на Земле. | 1 | <p>Основные гипотезы происхождения жизни на Земле: креационизм, гипотеза самопроизвольного зарождения жизни из неживого, концепция биогенеза, гипотеза панспермии.</p> <p>Гипотеза происхождения жизни путем биохимической эволюции (гипотеза Опарина—Холдейна). Дискуссия о возможности существования внеземных цивилизаций.</p> <p>Д. Видеофрагмент, раскрывающий основные положения происхождения жизни на Земле согласно коацерватной теории А.И. Опарина - Дж. Б. Холдейна.</p> <p>Репродукции картин великих художников на тему божественного происхождения жизни.</p>              |
| 44 | Химический состав клетки.     | 1 | <p>Химическая организация клетки на атомном (элементном) уровне.</p> <p>Макроэлементы. Микроэлементы.</p> <p>Молекулярный уровень химической организации клетки (молекулярный состав клетки). Неорганические соединения клетки. Вода и ее роль. Минеральные соли.</p> <p>Органические вещества клетки.</p> <p>Доказывать, что на атомном (элементном)</p>   |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    |   |   | <p>уровне различий между химической организацией живой и неживой природы нет. Различия начинаются на молекулярном уровне, следовательно, он и является первым уровнем организации живой природы.</p> <p>Л.О.1. Свойства белков, углеводов (глюкозы, сахарозы, крахмала). Экспериментально идентифицировать белки и углеводы.</p> <p>Таблицы и плакаты: «Химический состав клетки»</p>   |
| 45 | Практическая работа № 7 «Распознавание органических соединений» | 1 | <p>Распознавание органических соединений. Проведение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, фиксирование результатов и интерпретация их.</p>   |
| 46 | Уровни организации жизни.                                       | 1 | <p>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. Анализ существенных признаков каждого уровня.</p>   |
| 47 | Прокариоты и эукариоты  | 1 | <p>Сравнение двух надцарств живых организмов: прокариот и эукариотнн. 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. Роль цианобактерий в природе. Строение клетки эукариотов. Роль бактерий в природе и жизни человека на основе особенностей</p> |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  |   | строения и жизнедеятельности.<br>Д. Видеофрагменты и фотографии<br>представители прокариот и эукариот.   |
| 48 | Практическая работа № 8<br>«Изучение строения<br>растительной и животной<br>клетки»  | 1 | Проведение эксперимента с соблюдением<br>техники безопасности, наблюдение за ним,<br>фиксация результатов и интерпретация их.  |
| 49 | Практическая работа №9<br>«Изучение микроскопического<br>строения животных тканей»   | 1 |  |
| 50 | Клеточная теория. Простейшие.<br>Вирусы.   | 1 | Клеточная теория и ее положения.<br>Простейшие: жгутиковые, ресничные,<br>амебоидные. Значение простейших в<br>природе и жизни человека. Вирусы.<br>Строение и особенности жизнедеятельности<br>вирусов. Вирусные заболевания человека.<br>ВИЧ и СПИД. Характеризовать основные<br>положения клеточной теории.<br><br>Грибы. Роль грибов в природе и в хозяйстве<br>человека.<br>Различать вирусные и грибковые<br>заболевания человека и соблюдать меры<br>профилактики.<br><br>Д. портреты Т. Шванна, Д. Ивановского и<br>Э. Дженнера. Видеофрагменты об<br>особенностях строения вирусов и<br>представителей царства грибов |
| 51 | Практическая работа № 10.<br>Изучение поведения<br>простейших под микроскопом<br>в зависимости от химического<br>состава водной среды. | 1 | Проведение эксперимента с соблюдением<br>техники безопасности, наблюдение за ним,<br>фиксация результатов и интерпретация их.<br><br>Вывод о поведении простейших в<br>зависимости от химического состава водной<br>среды.   |
| 52 | Понятие биологической<br>эволюции.   | 1 | Понятие биологической эволюции.<br>Длительность, необратимый характер,<br>направленность эволюции. Основные<br>направления эволюции. Биологический<br>прогресс. Биологический регресс (сравнить<br>с прогрессом). Антропогенез и его этапы.<br>Описание основных этапов антропогенеза.   |



|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
|    |   |   | <p>Выделить основные этапы эволюции растений и животных.</p> <p>Д. плакаты «Эволюционное древо растений», «Эволюционное древо животных», «Эволюционное древо приматов и человека».</p>   |
| 53 | Эволюционная теория.  | 1 | <p>Предпосылки создания эволюционной теории Ч. Дарвина. Логическая структура дарвинизма (избыточная интенсивность размножения, борьба за существование и ее виды, естественный отбор). Основные положения синтетической теории эволюции. Установить причинно - следственные связи в структуре дарвинизма.</p> <p>Элементарные эволюционные факторы (движущие силы) эволюции.</p> <p>Д. портрет Ч. Дарвина.</p>   |
| 54 | Эволюционная теория   | 1 | <p>Микроэволюция. Видообразование (географическое и экологическое). Макроэволюция. Движущие силы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция. Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, дизруптивный.</p> <p>Схемы «Эволюционное древо растений», «Эволюционное древо животных», «Эволюционное древо приматов и человека».</p>   |
| 55 | Современные методы поддержания устойчивости биогеоценозов и искусственных экосистем | 1 | <p>Понятие экосистемы. Биотоп. Биоценоз. <i>Биогеоценоз, структура и основы функционирования.</i> Отличия биогеоценоза от экосистемы. Нестабильные и стабильные экосистемы. <i>Биогеохимические потоки. Круговороты вещества. 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</i></p> |

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
|    |  |   | <p><i>в искусственных экосистемах. Антибиотики, пестициды, стимуляторы роста, удобрения и их природные аналоги. Проблема устойчивости городских экосистем.</i></p>  |
| 56 | <p>Пищевые цепи. Экология. Экологические факторы.</p>  | 1 | <p>Типология живых организмов экосистемы: продуценты, консументы, редуценты (сапрофиты). Автотрофы. Гетеротрофы. Понятие о пищевых (трофических) цепях биогеоценоза. Пищевая цепь. Два основных типа трофических цепей — пастбищные (цепи выедания) и детритные (цепи разложения). Пищевая сеть. Биологический круговорот вещества в природе. Экологические пирамиды (численности, биомассы, энергии). Правило 10 %. Понятие об экологии. Основные проблемы экологии. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные.</p> <p>Д. Репродукции картин известных художников, посвящённые различным природным экосистемам. Портреты А.Тенсли и В.Сукачёва.</p> <p>Д. Видеофрагмент «Экологические системы», схема «Примеры пищевых цепей». Демонстрация процесса фотосинтеза.</p> |
| 57 | <p>Практическая работа № 11. «Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме – аквариуме и составление цепей питания».</p> | 1 | <p>Проведение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, фиксирование результатов и интерпретация их.</p> <p><i>*День российской науки.</i></p>  |
| 58 | <p>Биосфера. Ноосфера. Техносфера.</p>   | 1 | <p>Биосфера и ее границы. Концепция эволюции биосферы В. И.Вернадского. Ноосфера. Техносфера. Основные подходы в учении о биосфере: энергетический, биогеохимический, информационный, пространственно-временной, ноосферный.</p> <p>Портрет В.И. Вернадского. Плакаты по теме урока. Демонстрация процессов</p>   |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  |   | <p>фотосинтеза.</p> <p><i>*Тематическое занятие, посвященное году науки и технологий</i></p>   |
| 59 | Семинар на тему:<br>«Экологические проблемы современности»                                       | 1 | <p><i>Биосфера: этапы формирования и сценарии развития. Актуальные экологические проблемы: глобальные, региональные, локальные, их причины и следствия. Экологические проблемы энергетической отрасли. Альтернативная энергетика. Рациональное использование энергии и энергосбережение. Энергетическая безопасность. Транснациональные проекты в области энергетики. 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.</i></p> <p><i>*Декада науки, культуры и мира</i></p> |
| 60 | Проблемы отходов и загрязнения окружающей среды  | 1 | <p><i>Проблема увеличения количества отходов. Бытовые, коммунальные, промышленные отходы. Современные технологии сбора, хранения, переработки и утилизации отходов. Подходы к сокращению отходов, безотходные технологии. Источники загрязнения окружающей среды. Перспективные технологии ликвидации последствий загрязнения окружающей среды. Рекультивация почвы и водных ресурсов. Системы водоочистки. Международные программы по обращению с отходами и сокращению воздействия на окружающую среду, их эффективность.</i></p>  |
| 61 | Практическая работа № 12. Изучение бытовых отходов. Разработка проекта раздельного сбора мусора. | 1 | <p><i>Разработка проекта раздельного сбора мусора.</i></p> <p>Проведение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, фиксирование результатов и</p>  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  |   | интерпретация их.  |
| 62   | Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека   | 1 | <p><i>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.</i></p> <p>Д. Плакаты и муляжи органов человека и животных.</p> <p><i>*ЕКЧ «Экология в нашем городе и области»</i></p> |
| 63   | Обобщение материала по теме «Макромир»   | 1 | Обобщать основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории.  |
| 64   | Контрольная работа №3 «Происхождение жизни на Земле. Уровни организации жизни. Основы экологии. Эволюционная теория» | 1 | <p>Происхождение жизни на Земле. Уровни организации живого. Основы экологии. Эволюционная теория.</p> <p>Рефлексия собственных достижений в изучении биосферы Земли.</p> <p>Анализ результатов контрольной работы и выстраивание пути достижения желаемого уровня успешности.</p>  |
| <b>VI Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов (28 ч)</b> |  |   |  |
| 65   | Особенности климата России.  | 1 | <p>Климат России. Природно-климатические зоны России: арктических пустынь, тундр, лесотундр, тайги, смешанных и широколиственных лесов, лесостепная, степей, полупустынь, пустынь.</p> <p>Разнообразие и приспособленность живых</p>   |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    |   |   | <p>организмов к той или иной природно-климатической зоне.</p> <p>Д. Карта природно-климатических зон России, почвенная карта России.</p>  |
| 66 | <p>Зона арктических пустынь, тундр и лесотундр.</p>                                     | 1 | <p>Установить взаимосвязи между особенностями природных зон и приспособленностью живых организмов к условиям обитания. Находить информацию с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию.</p> <p>Взаимодействовать в группе в процессе выступления</p> <p>Д. Видеофрагменты «Характерные биогеоценозы природно-климатических зон России».</p>   |
| 67 | <p>Практическая работа №13 «Изучение приспособленности организмов к среде обитания»</p> | 1 | <p>Проведение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, фиксирование результатов и интерпретация их.</p> <p>Д. Живые или гербарные экземпляры представителей светолюбивых и теневыносливых растений.</p>  |
| 68 | <p>Электромагнитная природа света</p>   | 1 | <p>Свет. Развитие представлений о природе света. Электромагнитное излучение. Длина волны. Частота колебаний. Шкала электромагнитных волн. <math>\gamma</math>-Лучи, рентгеновское излучение, ультрафиолетовое излучение, видимое излучение, инфракрасное излучение и их роль в природе и жизни человека.</p> <p>Д. Видеофрагменты по теме: развитие представлений о природе света; биолюминесценция; теплопередача и теплопроводность.</p> <p>Д. Шкала электромагнитных волн Дж. Максвелла.</p> <p>Портреты: Ф. Гримальди, Х. Гюйгенса, О. Френеля, М. Планка, Дж. Максвелла,</p> |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
| 69 | Оптические свойства света  | 1 | <p>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.</p> <p>Д. Отражение и преломление света. Дисперсии света и обратный эксперимент по «смешению» цветов. Явление дифракции. Работа против сил внешнего давления за счет расширения газа.</p> |
| 70 | Практическая работа №14 «Изучение волновых свойств света»        | 1 | <p><i>Лабораторные опыты.</i> 1. Наблюдение интерференционной картины на мыльной пленке. 2. Наблюдение дифракционной картины. 3. Наблюдение распространения водных растворов по растению.</p> <p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.</p>   |
| 71 | Свет и приспособленность к нему живых организмов.                | 1 | <p>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.</p> <p>Д. представители светолюбивых и теневыносливых растений.</p>   |
| 72 | Практическая работа №15 «Изучение изображения, даваемого линзой» | 1 | <p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.</p>   |
| 73 | Внутренняя энергия макроскопической системы.                     | 1 | <p>Термодинамика и ее прогностическое значение. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Теплопередача.</p>  |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    |   |   | Теплопроводность. Конвекция: естественная и принудительная. Тепловое излучение.<br>Д. Видео «Работа против сил внешнего давления за счёт расширения газа.»  |
| 74 | Тепловое равновесие.<br>Температура.                        | 1 | Второе начало термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкость. Тепловое равновесие. Термодинамические системы трех типов: изолированные, закрытые и открытые. Температура, как параметр состояния термодинамической системы. Характеризовать важнейшие понятия термодинамики (количество теплоты, удельная теплоемкость, температура), Описывать тепловое равновесие и анализировать его смещение для различных термодинамических систем. |
| 75 | Температура и приспособленность к ней живых организмов      | 1 | Терморегуляция в живой природе. Теплопродукция и теплоотдача. Механизмы терморегуляции животных и растений. Температура тела человека и ее физиологическая роль.  |
| 76 | Приспособленность живых организмов к различной температуре. | 1 | Классификация животных по температурному режиму на гомойотермные пойкилотермные и гетеротермные. Классификация организмов по температурному интервалу обитания: эвритермные и stenотермные. Акклиматизация. Температурный режим. Д. Презентации сообщения учащихся.   |
| 77 | Строение молекулы и физические свойства воды                | 1 | 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.<br>Значение физических свойств воды для природы.<br>Д. Электризация воды. Аномальная температурная зависимость плотности воды. Нисходящий поток холодной и        |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  |   | <p>восходящий поток теплой воды. Высокое поверхностное натяжение воды.<br/>Растворимость веществ в неполярных и полярных растворителях.</p> <p><i>* Участие в городских конкурсах по охране природы</i></p>  |
| 78 | Практическая работа №16 «Измерение удельной теплоемкости воды»           | 1 | Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.  |
| 79 | Электролитическая диссоциация  | 1 | <p>Основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД). Электролиты и неэлектролиты.<br/>Растворимость веществ в неполярных и полярных растворителях. Проверка электропроводности растворов электролитов и неэлектролитов.<br/>Классификация ионов по различным основаниям. Механизмы диссоциации электролитов с разным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации.</p> |
| 80 | Электролитическая диссоциация основных классов неорганических соединений | 1 | Соли, кислоты и основания в свете ТЭД.   |
| 81 | Растворимость. рН как показатель среды раствора                          | 1 | <p>Растворимость и ее количественная характеристика – коэффициент растворимости. Массовая доля растворенного вещества в растворе.<br/>Вода как амфолит. Понятие рН раствора. Определение рН раствора различных жидкостей. Значение рН в природе.<br/>Значения рН физиологических жидкостей человека в норме.<br/>Значение рН различных жидкостей для природы и жизни человека.</p>                   |
| 82 | Химические свойства воды   | 1 | <p>Химические свойства воды.<br/>Взаимодействие воды с металлами.<br/>Взаимодействие воды с оксидами.<br/>Гидратация. Взаимодействие воды с солями. Гидролиз. Разложение воды.</p>   |



|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
|    |   |   | <p>Понятие об электролизе и фотолизе.</p> <p>Д. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой и наоборот.</p>  |
| 83 | Практическая работа № 17 «Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости»  | 1 | Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.  |
| 84 | Практическая работа №18 «Исследование среды раствора солей и сока растений» | 1 | Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.  |
| 85 | Вода – абиотический фактор в жизни растений                                 | 1 | <p>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.</p> <p>Проанализировать роль гидролиза и в биохимических процессах живых организмов.</p> <p>Д. Растения различных групп по отношению к количеству воды в окружающей среде (живые или гербарные экземпляры). Л.О. Наблюдение распространения водных растворов по растению.</p> |
| 86 | Конференция по теме «Вода – абиотический фактор в жизни живых организмов»   | 1 | <p>Сообщения учащихся о гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты.</p> <p>Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств.</p>   |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  |   | Взаимодействовать в группе в процессе выступления.   |
| 87 | Соли как абиотический фактор                     | 1 | <p>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.</p> <p>Оценивать вред, который может причинить использование жесткой воды в промышленности и быту.</p> <p>Д. Переход средней соли в кислую и наоборот. Приготовление жесткой воды и исследование ее свойств. Получение гидроксокарбоната меди (малахита) и исследовать его свойств.</p>   |
| 88 | Почва как абиотический фактор                    | 1 | <p>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.</p> <p>Пронализировать причины ухудшения плодородия почвы.</p> <p>Д. Портрет Докучаева В.В, карта почв России.</p> <p><i>* Всемирный день Земли</i></p> |
| 89 | Практическая работа №19 «Изучение состава почвы» | 1 | Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.  |
| 90 | Биотические факторы                              | 1 | Биотические факторы. Биотические взаимоотношения между организмами:  |

|                                       |   |   |  |
|---------------------------------------|---|---|--|
|                                       |   |   | конкуренция, хищничество, симбиоз (мутуализм, комменсализм), паразитизм (экто- и эндопаразиты). Примеры биотических взаимоотношений в природе. Д. Видеофрагменты по теме: биотические взаимоотношения между организмами.   |
| 91                                    | Обобщение по теме «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов»     | 1 | Обобщать основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории.  |
| 92                                    | Контрольная работа №4 «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов» | 1 | Проводить рефлексию собственных достижений.<br>Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.  |
| <b>VII Пространство и время (6 ч)</b> |   |   |  |
| 93                                    | Понятия пространства и времени  | 1 | 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). |
| 94                                    | Биоритмы  | 1 | Биоритмы. Типы биоритмов: физиологические и экологические. Примеры различных типов биоритмов у растений и животных. Фотопериодизм.   |
| 95                                    | Биоритмы  | 1 | Биоритмы человека. Дисинхронизм. Оценка роли биоритмов для здоровья человека. Портреты «сов» и «жаворонков» - выдающихся деятелей науки, литературы и искусства.<br>Д. Видеофрагменты и фотографии по теме: различные типы биоритмов у растений и животных.  |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 96  | Способы передачи информации в живой природе                   | 1 | Способы передачи информации в живой природе. Первая и вторая сигнальные системы. Возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени. Эволюция современных информационных ресурсов человека.<br>Д. Фотографии по теме информационные ресурсы. |
| 97  | Информация и человек.   | 2 | Обмен информацией на различных уровнях организации жизни. Реакции матричного синтеза (принцип комплементарности). Фагоцитоз. Рефлекс. Этология.<br>Таблицы по биосинтезу белка, фагоцитозу, рефлекторные дуги.  |
| 98  | Информация и человек.   | 1 | Информация и человек. Анализ состояния современных носителей информации и прогноз пути их дальнейшего совершенствования.  |
| <b><i>VIII Подготовка и защита исследовательских проектов (4 ч)</i></b> |   |   |   |
| 99  | Выполнение экспериментальной части исследовательского проекта | 1 | Выдвигать гипотезу и проверять ее с помощью запланированного эксперимента.  |
| 100   | Выполнение экспериментальной части исследовательского проекта | 1 | Выполнение экспериментальной части исследовательской работы, оформление работы.   |
| 101   | Защита проектов   | 1 | Ученическая конференция по результатам выполненных проектных и исследовательских работ десятиклассников (индивидуальных или групповых).   |
| 102   | Защита проектов   | 1 | Ученическая конференция по результатам выполненных проектных и исследовательских работ десятиклассников (индивидуальных или групповых).   |

*\*Реализация Календарного плана воспитательной работы МАОУ Гимназии № 86 на уровне среднего общего образования (Рабочая программа воспитания)*

| № п/п  | Наименование раздела и тем                                   | Количество часов | Содержание урока  |
|--|--|------------------|---|
| <b><i>I Повторение курса 10 класса (7 ч)</i></b> |  |                  |   |
| 1  | Многообразие естественного мира: мегамир, макромир, микромир | 1                | Вселенная, галактики, звезды, солнечная система: основные понятия и законы движения небесных тел. Земля, ее строение и геологические оболочки. Понятие о микромире и наномире. Биосфера.<br><br><i>*День Знаний</i>   |
| 2  | Биосфера. Уровни организации жизни на Земле                  | 1                | Биосфера и ее границы. Молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, биоценотический и биосферный уровни организации жизни на Земле.<br><br>Характеристика химической организации клетки и биологические функции белков, жиров, углеводов и нуклеиновых кислот. Сравнение клеток растений, животных и бактерий. |
| 3  | Экологические системы.                                       | 1                | Экологические системы: основные понятия (цепи питания, пищевые пирамиды, экологические факторы – абиотические, биотические и антропогенные). Структурирование экологических систем.   |
| 4  | Основные положения синтетической теории эволюции             | 1                | Вклад отдельных биологических наук (дарвинизма, генетики, экологии) в синтетическую теорию эволюции. Характеристика основных положений СТЭ. Естественный отбор и его формы. Мутации и их классификация. Макро- и макроэволюция. Элементы термодинамики и теории относительности.  |
| 5  | Начала термодинамики   | 1                | Начала термодинамики. Характеристика трёх начал термодинамики и их применимость к живым системам.   |
| 6  | Элементы термодинамики и теории относительности              | 1                | Различать понятия «пространство» и «время» как в свете классической механики Ньютона, так и в свете СТО и ОТО Эйнштейна. Элементы теории относительности.<br><br><i>Демонстрации.</i> Видеофрагменты и слайды   |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   |  |   | по теме.  |
| 7   | Контрольная работа №1<br>«Повторение основных законов, понятий и теорий курса 10 класса» | 1 | Рефлексия собственных достижений. Анализ результатов контрольной работы и выстраивание пути достижения желаемого уровня успешности.   |
| <b>II Микромир. Атом. Вещества (34 ч)</b> |  |   |   |
| 8   | Основные сведения о строении атома   | 1 | 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. Взаимосвязь между массой атомного ядра и его зарядом на примере изотопов. |
| 9   | Состояние электронов в атоме.  | 1 | Важнейшие элементарные частицы, образующие атом (протоны, нейтроны и электроны); корпускулярно-волновой дуализм электронов.<br><br>Электронная оболочка атома. Электронные слои или энергетические уровни. Понятие о электронном облаке.  |
| 10  | Составление схем, графических и электронных формул атомов.                               | 1 | Характеристика строения электронной оболочки атомов и их электронные слои или энергетические уровни.<br><br>Перевод информацию о строении атома, отраженную с помощью символики периодической системы в электронные формулы химических элементов.   |
| 11  | Практическая работа №1<br>«Изучение фотографий треков заряженных частиц»                 | 1 | Изучение фотографий треков заряженных частиц, анализ их, выводы и их интерпретация.   |
| 12  | Классификация элементов.<br>Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона              | 1 | Общие предпосылки становления естественнонаучной теории на примере периодического закона. Первые попытки классификации химических элементов. Виды классификации: естественную и искусственную.<br><br>Д. Портреты: Л. Буабодрана, Л. Нильсона, К. Винклера, А. Бутлерова, Ф. Кекуле, А. Купера.   |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
| 13 | Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона   | 1 | <p>Предпосылки открытия периодического закона. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона.</p> <p>Прогнозирование свойства химических элементов и их соединений на основе периодической системы Д.И.Менделеева.</p> <p>Л.О. Конструирование периодической таблицы химических элементов с использованием карточек.</p>   |
| 14 | Периодическая система как графическое отображение периодического закона.  | 1 | <p>Периодичность в изменении свойств химических элементов и их соединений. Периодический закон в формулировке Д.И. Менделеева.</p> <p>Периодическая система химических элементов, как графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы. Периоды (большие и малые) и группы (главные и побочные).</p> <p>Д. Различные формы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.</p>                         |
| 15 | Современные представления о причинах периодического изменения свойств химических элементов и их соединений.                                 | 1 | <p>Современная формулировка периодического закона. Эволюция первоначальных и современных представлений естественнонаучной теории на примере трех формулировок периодического закона. вклад периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева в развитие науки и понимание химической картины мира.</p> <p>Характеристика элементов малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева.</p> |
| 16 | Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для формирования ЕНКМ. Перспективы развития ПЗ. | 1 | <p>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</p>   |

|    |                         |   |  |
|----|-------------------------|---|--|
|    |                         |   | <p>мира.</p> <p>Моделирование с выделением существенных характеристик объекта и их представлением в пространственно-графической или знаково-символической форме. прямое дедуктивное доказательство для периодического закона на примере открытия галлия, скандия и германия.</p> <p>Д. Портреты первооткрывателей Галлия, Скандия и Германия: Л. Буабодрана, Л. Нильсона, К. Винклера.</p>   |
| 17 | Благородные газы.       | 1 | <p>Благородные газы, причина их существования в атомарном состоянии.</p> <p>Применение благородных газов.</p> <p>Взаимосвязь между инертными свойствами благородных газов и особенностями строения их атома. Соответствие между свойствами благородных газов и их практическим применением.</p> <p>Видеофрагменты и фотографии по теме: неоновая реклама и аргоновой сваркой, дирижаблей и воздушных шаров, заполненных гелием, бальнеологические радоновые ванны.</p> <p><i>*Международный день школьных библиотек</i></p>                |
| 18 | Ионная химическая связь | 1 | <p>Ионы и их классификация: по заряду (анионы и катионы), по составу (простые и сложные). Схема образования ионной связи. Ионная связь как связь, возникающая путем отдачи или приема электронов. Ионные кристаллические решетки. Хлорид натрия – типичный представитель соединений с ионным типом связи. Зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ.</p> <p>Д. Модель кристаллической решетки: хлорида натрия. Образцы минералов и веществ с ионным типом связи (оксида</p> |



|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
|    |  |   | кальция, различных солей, твердых щелочей, галита, кальцита)  |
| 19 | Ковалентная химическая связь.<br>Виды ковалентной связи. | 1 | Ковалентная связь как связь, возникающая за счет образования общих электронных пар путем перекрывания электронных орбиталей. Кратность ковалентной связи.<br><br>Зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ.<br><br>Д. Модель кристаллической решётки: иода, алмаза, графита. Образцы веществ с ковалентным типом химической связи. |
| 20 | Ковалентная полярная связь.                              | 1 | Электроотрицательность (ЭО).<br>Классификация ковалентных связей: по ЭО (полярная и неполярная). Диполи.<br>Зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ.<br><br>Обменные и донорно-акцепторные механизмы образования ковалентной связи.<br><br>Д. Модель кристаллической решетки: углекислого газа.                                  |
| 21 | Металлическая химическая связь                           | 1 | Характеризовать металлическую связь как связь между атом-ионами в металлах и сплавах посредством обобществленных валентных электронов.<br><br>Единая природа химических связей.<br><br>Зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ.  |
| 22 | Металлы и сплавы.  | 1 | Общие физические свойства металлов: электропроводность, прочность, теплопроводность, металлический блеск, пластичность. Сплавы черные и цветные. Сталь, чугун. Латунь, бронза, мельхиор. Металлическая связь. Зависимость электропроводности металлов от температуры.<br><br>Д. Коллекции: металлов, сплавов.<br>Л. О. 2. Ознакомление с коллекциями металлов и сплавов. О.                       |

|    |                                   |   |   |
|----|-----------------------------------|---|---|
| 23 | Молекулярно – кинетическая теория | 1 | <p>Эволюция становления и основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. <b>Агрегатные состояния веществ.</b> Газообразное состояние. Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газов при н.у. Жидкое состояние веществ. Текучесть. Твердое состояние вещества. Кристаллические решетки разных типов для твердого состояния вещества. Подтверждение теоретических положений экспериментально.</p> <p>Д. Диффузия душистых веществ с горящей лампочки накаливания и диффузия перманганата калия или сульфата меди (II) в воде.</p> <p>Л.О.З. Броуновское движение частиц туши или цветочной пыльцы в воде.</p>   |
| 24 | Агрегатные состояния вещества     | 1 | <p>Твердое, жидкое и газообразное состояние веществ, а также взаимные переходы между агрегатными состояниями веществ. Подтверждение МКТ на основе изученных в основной школе газовых законов Бойля Мариотта, Шарля и Гей-Люссака. Роль моделирования (абсолютно упругие столкновения, идеальный газ) в становлении естественно-научной теории.</p> <p>Понятие о плазме. Высоко- и низкотемпературная плазмы и их применение (причинно-следственные связи между типом плазмы и ее применением).</p> <p>Д. Приборы на основе низкотемпературной плазмы (газовые лазеры, плазменные панели телевизоров и т.д.).</p> <p>Диффузия душистых веществ с горящей лампочки накаливания и диффузия перманганата калия или сульфата меди (II) в воде.</p> |
| 25 | Природный газ                     | 1 | <p>Природный газ, его состав и направления использования в качестве топлива и химического сырья. Конверсия метана.</p>  |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
|    |   |   | <p>Синтез-газ и его использование для получения синтетического бензина и метанола</p> <p>Установление зависимости между объемами добычи природного газа в РФ и бюджетом, взаимосвязь между изучаемым материалом <i>и будущей профессиональной деятельностью.</i></p> <p>Правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с природным газом в быту и на производстве.</p> <p>Д. Коллекции веществ и материалов, получаемых на основе природного газа.</p>  |
| 26 | Углеводороды.   | 1 | <p>Предельные и непредельные углеводороды. Качественные реакции на кратную связь. Биогаз.</p> <p>Определение принадлежности веществ к различным типам (предельным или непредельным) и классам углеводородов.</p> <p>Номенклатура и отдельные представители алканов и алкенов.</p> <p>Наблюдение и описание демонстрационного эксперимента с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Обобщение и выводы о закономерностях изменения свойств в гомологическом ряду предельных углеводородов.</p> <p>Д. Горение пропан-бутановой смеси (зажигалка). Отношение предельных и непредельных углеводородов к раствору перманганата калия и бромной воде.</p> |
| 27 | Практическая работа №2 «Получение, собирание и распознавание газов» | 1 | <p>Получение, собирание и распознавание газов: водород, кислород, углекислый газ, аммиак и этилен.</p> <p>Правила техники безопасности химический эксперимент.</p> <p>Наблюдение, анализ, оценивание и интерпретация результатов эксперимента.</p> <p>Л.О.4. Проверка прибора для получения газов на герметичность.</p>  |

|    |                             |   |   |
|----|-----------------------------|---|---|
| 28 | Жидкие вещества. Нефть      | 1 | <p>Нефть, ее состав, физические свойства и происхождение. Основные направления использования и переработки нефти. Попутный нефтяной газ, его состав. Процессы переработки нефти: ректификация и крекинг. Продукты переработки нефти и их использование. Экологические последствия разлива нефти и способы борьбы с ними.</p> <p>Зависимость между объемами добычи нефти в РФ и бюджетом и взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с нефтепродуктами в быту и на производстве.</p> <p>Д. Коллекции: нефть и продукты ее переработки. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах.</p> <p><i>Л.О. 5.</i> Увеличение давления жидкости при ее сжатии.</p> |
| 29 | Твердое состояние вещества. | 1 | <p>Кристаллические и аморфные вещества. Признаки и свойства аморфности. Относительность истины в химии.</p> <p>Зависимость между свойствами аморфных веществ и их применением.</p> <p>Характеризовать относительность истины в химии на примере двойственного положения водорода в периодической системе, деления химической связи на типы, взаимообусловленности физических свойств веществ и типам их кристаллической решетки.</p> <p>Описывать жидкие кристаллы, как пример относительности деления веществ на типы по их агрегатному состоянию.</p> <p>Классифицировать жидкие кристаллы.</p>   |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
|    |   |   | <p>Устанавливать зависимость между свойствами жидких кристаллов и их применения в технике. Приводить примеры относительности истин из биологии и физики.</p> <p>Д. Коллекции: аморфных веществ и материалов.</p> <p>Л.О. 6. Сравнение колебательных движений молекул воды и льда с помощью СВЧ.</p>  |
| 30 | Жидкие кристаллы.   | 1 | <p>Жидкие кристаллы, как пример относительности деления веществ на типы по их агрегатному состоянию.</p> <p>Классификация жидких кристаллов. Жидкие кристаллы и их применение в технике.</p> <p>Относительность истины в биологии и физике.</p> <p>Д. приборы на основе жидких кристаллов.</p>   |
| 31 | Классификация неорганических веществ и ее относительность | 1 | <p>Классификация природных веществ. Органические и неорганические вещества. Изомерия. Классификация неорганических веществ. 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. Классифицировать вещества по их происхождению.</p> <p>Д. Коллекции простых и сложных веществ. Получение пластической серы. Получение белого фосфора.</p> |
| 32 | Теория химического строения органических соединений       | 1 | <p>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.</p>  |

|    |                                       |   |  |
|----|---------------------------------------|---|--|
| 33 | Классификация органических соединений | 1 | <p>Классификация органических соединений по элементному составу и по функциональным группам и доказывать относительность этой классификации. 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.</p> <p>Д. Коллекции органических соединений. Шаростержневые и объемные модели молекул первых представителей предельных углеводородов.</p> <p>Л.о. Физические свойства газообразных (пропан-бутановая смесь в зажигалке), жидких (бензин) и твердых (парафин) алканов: агрегатное состояние, растворимость в воде.</p> |
| 34 | Полимеры.                             | 1 | <p>Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Биополимеры и их биологическая роль.</p> <p>Д. Шаростержневые и объемные модели молекул структур белка и ДНК.</p>  |
| 35 | Пластмассы.                           | 1 | <p>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.</p> <p>Д. Коллекции: пластмасс, волокон, неорганических полимеров (минералов и горных пород). Получение пластической серы.</p>  |
| 36 | Смеси, их состав и способы            | 1 | <p>Понятие о смеси, как системе состоящей из</p>   |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    | разделения  |   | <p>различных химических веществ. Классификация смесей по визуальным признакам (гомо- и гетерогенные смеси) и по агрегатному состоянию (твердые, жидкие и газообразные смеси). Способы разделения смесей.</p> <p>Наблюдение, описание демонстрационного химического эксперимента.</p> <p>Соблюдение правил техники безопасности при проведении лабораторного эксперимента.</p> <p>Д. Получение дистиллированной воды. Очистка смеси кристаллов дихромата и перманганата калия.</p> <p>Л.О.7. Выпаривание раствора поваренной соли. Фильтрование гетерогенной смеси. Отстаивание, как способ разделения смесей декантацией и с помощью делительной воронки.</p> |
| 37 | Расчёт массовой и объёмной доли компонента смеси. | 1 | Состав смесей: массовая и объёмная доли компонента смеси. Нахождение объёмной или массовой долей компонента смеси.  |
| 38 | Дисперсные системы                                | 1 | <p>Понятие дисперсной системе.</p> <p>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 и общества.</p> <p>Д. Образцы различных дисперсных систем: эмульсии, суспензии, аэрозоли, гели и золи. Получение коллоидного раствора из хлорида железа (Ш). Коагуляция полученного раствора. Эффект Тиндаля.</p> <p>Л.О. 8. Ознакомление с дисперсными системами.</p>  |
| 39 | Грубодисперсные системы.                          | 1 | 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» | 1 | Обобщение основных сведений по конкретной проблематике, характеристика важнейших понятий, законов и теорий.  |
| 41                                  | Контрольная работа №2 «Строение атома и вещества»          | 1 | Рефлексия собственных достижений. Анализ результатов контрольной работы и выстраивание пути достижения желаемого уровня успешности.  |
| <b>III Химические реакции (13ч)</b> |  |   |  |
| 42                                  | Химические реакции.  | 1 | Химические реакции или химические явления, их отличия от физических явлений. Реакции без изменения состава веществ: аллотропизации и изомеризации.<br><br>Д. Получение белого фосфора. Горение фосфора и растворение оксида фосфора (V) в воде.  |
| 43                                  | Классификация химических реакций по различным признакам.   | 1 | 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.<br><br>Д. Получение и разложение гидроксида меди (II). Взаимодействие железа с раствором сульфата меди (II). опыты, иллюстрирующие правило Бертолле – образование осадка, газа или слабого электролита. |
| 44                                  | Скорость химической реакции                                | 1 | 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.  |
| 45 | Зависимость скорости химической реакции от различных факторов. | 1 | <p>Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Зависимость скорости реакции от площади соприкосновения веществ и наличия катализатора.</p> <p>Д. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми гранулами цинка и взаимодействие одинаковых кусочков магния, цинка и железа с соляной кислотой. Взаимодействие раствора серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации. Взаимодействие растворов серной кислоты и тиосульфата натрия при различных температурах.</p> <p>Л. о. 1. Влияние температуры на скорость реакции оксида меди (II) с серной кислотой. Разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV), а также катализаторы сырого картофеля.</p> |
| 46 | Обратимость химических реакций                                 | 1 | <p>Необратимые и обратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимых реакций.</p> <p>Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия обратимых реакций в химическом производстве на примере синтеза аммиака.</p> <p>Д. Обратимые реакции на примере получения роданида железа (III) и наблюдения за смещением равновесия по интенсивности окраски продукта реакции при изменении концентрации реагентов и продуктов.</p>  |
| 47 | Практическая работа №3 «Изучение химических реакций»           | 1 | <p>Классифицировать химические реакции по различным основаниям.</p> <p>Характеризовать факторы, от которых зависит скорость протекания химических реакций, на конкретных примерах.</p> <p>Проводить с соблюдением правил техники безопасности химический эксперимент,</p>   |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    |   |   | наблюдать за ним, оценивать результаты наблюдений, выводы, и интерпретировать результаты наблюдений на основе выводов.  |
| 48 | Окислительно – восстановительные реакции (ОВР). Электролиз                        | 1 | Степень окисления и ее определение по формуле соединения. Понятие об ОВР. Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление.<br>Электролиз расплавов и растворов на примере хлорида натрия.<br>Д. Горение серы, как ОВР.  |
| 49 | Практическое применение электролиза.  | 1 | Электролитическое получение алюминия. Практическое применение электролиза. Гальванопластика и гальваностегия.<br>Д. Модель электролизера. Модель электролизной ванны для получения алюминия.<br>Л.О.2 Вытеснение меди из раствора сульфата меди (II) железом.   |
| 50 | Химические источники тока   | 1 | Химические источники тока: гальванические элементы, батарейки, аккумуляторы, - как приборы, преобразующие химическую энергию в электрическую. Гальванические элементы на примере элемента Даниэля-Якоби, их устройство и принцип действия.<br>Д. Коллекция батареек.<br>Видеофрагменты по теме урока. |
| 51 | Применение химических источников тока.  | 1 | Устройство батарейки на примере сухого щелочного элемента. Устройство свинцового аккумулятора. Гальванизация и электрофорез.<br>Д. Свинцовый аккумулятор.<br>Видеофрагменты по теме урока.  |
| 52 | Практическая работа №4 «Сборка гальванического элемента и испытание его действия» | 1 | Сборка гальванического элемента и испытание его действия. Проведение работы в соответствии с правилами техники безопасности физического эксперимента, наблюдение его, фиксирование результатов наблюдений, формулировка выводов и интерпретация результатов наблюдений.                               |

|                           |   |   |   |
|---------------------------|---|---|---|
| 53                        | Обобщение и повторение по теме «Химические реакции» | 1 | Химические реакции и их классификация. Скорость и обратимость химических реакций. ОВР. Электролиз. Химические источники тока.   |
| 54                        | Контрольная работа №3 «Химические реакции»          | 1 | Рефлексия собственных достижений. Анализ результатов контрольной работы и выстраивание путей достижения желаемого уровня успешности.  |
| <b>IV Здоровье (22 ч)</b> |   |   |   |
| 55                        | Систематическое положение человека в мире животных  | 1 | Биологическая классификация человека. Прямохождение и его влияние на скелет человека. Рука – орган и продукт труда. Сравнение скелета человека и человекообразных обезьян.<br><br>Д. Таблица Скелет человека. Муляж «Торс человека».  |
| 56                        | Биосоциальная природа человека.                     | 1 | Развитие черепа и головного мозга человека. Первая и вторая сигнальные системы. Биосоциальная природа человека.   |
| 57                        | Генетика человека и методы ее изучения              | 1 | 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.<br><br>Д. Модель молекулы ДНК.<br><br><i>*Тематическое занятие, посвященное году науки и технологий</i> |
| 58                        | Методы изучения генетики человека.                  | 1 | Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический. Генетические (наследственные) заболевания человека. Сравнительный анализ методов изучения генетики человека и их результативности.<br><br><i>*Декада науки культуры и мира</i>   |
| 59                        | Физика человека                                     | 1 | Скелет с точки зрения физического понятия о рычаге (зависимость между строением, выполняемой функцией и физическими закономерностями органов и система  |

|    |                 |   |  |
|----|-----------------|---|--|
|    |                 |   | <p>органов человека). Кровообращение в свете гидродинамики: пульс, кровяное давление. Диффузия, как основа формирования первичной и вторичной мочи в почках, а также газообмена в тканях и легких. Структурные единицы почек (нефрон), легких (альвеола), нервной системы (нейрон) и др.</p> <p>Д. Приборы, применяемые для измерения важнейших параметров функционирования органов и систем органов человека. Таблицы, видеофрагменты и слайды по теме: Модели почки, нервной системы человека.</p> |
| 60 | Физика человека | 1 | <p>Терморегуляция с помощью кожи путем теплопроводности, конвекции, излучения и испарения воды. Электродинамическая природа передачи нервных импульсов. Оптическая система зрения. Акустическая система слуха и голосообразование.</p> <p>Д. Практическое осуществление измерения пульса, давления, остроты зрения, температуры тела. Таблицы, видеофрагменты и слайды по теме: Модели глаза, уха, кожи. Измерение пульса, давления, остроты зрения, температуры тела.</p>                           |
| 61 | Химия человека  | 1 | <p>Химический состав тела человека: элементы и вещества, их классификация и значение. Вода, ее функции. Водный баланс в организме человека.</p>  |
| 62 | Химия человека  | 1 | <p>Минеральные вещества и их роль в жизнедеятельности организма человека. Заболевания, связанные с недостатком или избытком некоторых химических элементов в организме человека.</p>   |
| 63 | Витамины        | 1 | <p>История открытия витаминов. Витамины, как биологически активные вещества. Болезни, вызванные недостатком или избытком витаминов: авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы.</p> <p>Суточная потребность человека в витаминах и их основные функции.</p>  |

|    |           |   |  |
|----|-----------|---|--|
|    |           |   | <p>Классификация витаминов.</p> <p>Водорастворимые витамины на примере витамина С. Жирорастворимые витамины на примере витамина А.</p> <p>Д. Коллекции: витаминных препаратов.</p> <p>Соблюдение правил безопасного применения витаминов.</p> <p><i>Лабораторные опыты.</i> 1. Изучение инструкции по применению аптечных препаратов витаминов. Определение рН раствора витамина С.</p>  |
| 64 | Гормоны   | 1 | <p>Нервная и гуморальная регуляции процессов жизнедеятельности организма.</p> <p>Гормоны, как продукты, вырабатываемые железами внутренней секреции.</p> <p>Классификация гормонов по железам, которые их продуцируют и по химической природе. Свойства гормонов. Инсулин, как гормон белковой природы. Адреналин, как гормон аминокислотной природы.</p> <p>Стероидные гормоны на примере половых.</p> <p>Гипер- и гипофункция желёз внутренней секреции.</p> <p>Д. Биуретовая и ксантопротеиновая реакции для препарата инсулина.</p>  |
| 65 | Лекарства | 1 | <p>Краткие сведения о зарождении и развитии фармакологии. Персонифицирование достижения древней, новой и новейшей медицины. Различие химиотерапии и фармакотерапии. 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.</p> <p>Химиотерапевтические препараты.</p> <p>Антибиотики. Наркотические препараты.</p> <p>Наркомания и ее последствия.</p> <p>Оптимальный режим применения лекарственных препаратов.</p> <p>Д. Портреты выдающихся ученых, внесших значительный вклад в фармакологию.</p> |

|    |                                    |   |   |
|----|------------------------------------|---|---|
|    |                                    |   | <p>оллекции медицинских гормональных препаратов, лекарственных форм различного регатного состояния, лекарственных форм различного спектра действия</p> <p><i>Лабораторный опыт:</i></p> <p>2. Определение рН среды раствора аспирина</p>  |
| 66 | Здоровый образ жизни               | 1 | <p>Физическое 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.</p>  |
| 67 | Физика на службе здоровья человека | 1 | <p>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.</p> <p>Установление зависимости между принципом действия физических приборов для антропометрии, диагностики и терапии и областями применения в валеологии и медицине. Техника безопасности при работе с приборами, содержащими ртуть, работающими под напряжением или с использованием различных видов излучения.</p> <p>Д. Ростометр, медицинские весы, спирометр, ртутный и электронный термометры, тонометры различных видов, лазерная указка.</p> <p><i>Демонстрации</i> Измерение пульса, давления, остроты зрения, температуры тела.</p> |
| 68 | Современные медицинские технологии | 1 | <p><i>Здоровье человека: системный подход.</i></p> <p><i>Нормальная физиология человека.</i></p>  |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  |   | <i>Особенности функционирования дыхательной, кровеносной и других систем организма. Физиологические показатели организма человека и их нормальное значение. Медицинские технологии диагностики заболеваний. Возможности и перспективы методов профилактики, терапии и восстановления организма. Подходы к повышению эффективности системы здравоохранения.</i>   |
| 69 | Инфекционные заболевания и их профилактика   | 1 | <i>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.</i> |
| 70 | Наука о правильном питании   | 1 | <i>Метаболизм, как обмен веществом и энергией на уровне организма. Принципы функционирования пищеварительной системы. Особенности науки – диетологии. 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. Пищевые добавки в продуктах питания: их польза и вред.</i>                                |
| 71 | Практическая работа № 5 «Исследование пропорциональности собственного рациона питания, проверка соответствия массы | 1 | Рассчитывать суточный рацион питания<br><br>Сравнивать данные расчетов с нормативами, анализировать их соответствие  |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    | тела возрастной норме».  |   | Составлять оптимальный состав суточного пищевого рациона в соответствии с нормативами<br><br>Вычислять массу тела и определять соответствие возрастной норме   |
| 72 | Практическая работа № 6 «Интерпретация результатов общего анализа крови и мочи». | 1 | Анализировать результаты анализов, сравнивать с эталонами.<br><br>Предполагать причины отклонения от нормы.  |
| 73 | Практическая работа № 7 «Оценка индивидуального уровня здоровья».                | 1 | Оценивать индивидуальный уровень здоровья в условных единицах, фиксировать их и сравнивать с эталоном.<br><br>Анализировать результаты состояния собственного здоровья и причины его отклонения от нормы.<br><br>Предлагать пути достижения желаемого результата.  |
| 74 | Практическая работа № 8 «Оценка биологического возраста»                         | 1 | Оценивать индивидуальный биологический возраст в соответствии с предложенной методикой.<br><br>Сопоставлять результаты соответствия собственного биологического возраста с календарным возрастом.<br><br>Рассчитывать индекс старения и анализировать его значение.<br><br>Определять факторы образа жизни, влияющие на биологический возраст. |
| 75 | Повторение и обобщение по теме «Человек и его здоровье»                          | 1 | Обобщать основные сведения по проблематике темы, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории темы.<br><br>Применять их для решения конкретных заданий.   |
| 76 | Контрольная работа №4 «Человек и его здоровье»                                   | 1 | Проводить рефлексию собственных достижений.<br><br>Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения   |



|  |                                     |   |   |
|--|-------------------------------------|---|---|
|  |                                     |   | <p>желаемого уровня успешности.</p> <p><i>*Участие в городских конкурсах по охране природы</i></p>  |
| <b>V Современное естествознание на службе человека (22ч)</b> |                                     |   |   |
| 77   | Элементарны ли элементарные частицы | 1 | <p>Понятие о физике высоких энергий. Линейный ускоритель элементарных частиц, адронный коллайдер.</p> <p>Аналогия между частицами и античастицами. Дальнейшие пути исследования материи.</p> <p>Портрет: Дж. Чедвика.</p>   |
| 78   | Частицы и античастицы.              | 1 | <p>Деление атомного ядра: протоны, нейтроны. Фундаментальные частицы: лептоны и кварки. Фотоны. Бозоны. Античастицы.</p>  |
| 79   | Большой адронный коллайдер          | 1 | <p>Монтаж и установка большого адронного коллайдера. Принцип действия коллайдера. Аргументация безопасности его работы для окружающего мира. Конкретизация научных задач, которые решаются с помощью большого адронного коллайдера.</p> <p>Происхождение массы. Бозон Хиггса. Происхождение Вселенной. Антимир.</p> <p>Портреты: П. Хиггса, Л.М. Ледермана.</p>   |
| 80   | Энергетика и энергосбережение       | 1 | <p><i>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</i> Получение электрического тока с помощью электрогенератора.</p> <p>Нетрадиционная энергетика. <i>Тепловые и гидроэлектростанции.</i></p> <p>Описывать принцип работы электрогенератора на основе понятий об электрическом токе и электромагнитной индукции.</p> <p>Классифицировать электростанции в зависимости от источника энергии.</p> <p>Персонифицировать историю становления</p> |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
|    |   |   | атомной энергетики.  |
| 81 | Атомная энергетика.   | 1 | <p>Основные понятия атомной энергетики. Радиоактивность. Ядерные реакции. Атомная станция и принцип ее работы. АЭС на быстрых нейтронах. Радиоизотопные термоэлектрические генераторы (РИТЕГи), принцип их действия. Области применения атомной энергетики. <i>Ядерная энергетика и перспективы ее использования. Энергопотребление и энергоэффективность.</i></p> <p>Портреты: М. Фарадей, А.А.Беккерель, М. Складовская-Кюри, Л. Мейтнер, О. Ганн.</p> |
| 82 | Практическая работа №9 «Изучение явления электромагнитной индукции» | 1 | <p>Собрать электрическую цепь.</p> <p>Исследовать явление электромагнитной индукции.</p> <p>Получать индукционный ток.</p> <p>Делать выводы на основе эксперимента.</p>  |
| 83 | Продовольственная проблема.   | 1 | География голода и его причины .   |
| 84 | Основные направления в решении Продовольственной проблемы.          | 1 | <p>Основные направления в решении Продовольственной проблемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование химических веществ (удобрения, регуляторы роста, феромоны, пестициды, репелленты);</li> <li>- создание искусственных продуктов питания; - методы создания высокопроизводительных сортов растений и пород животных.</li> </ul>   |
| 85 | Основы биотехнологии  | 1 | <p>Понятие биотехнологии, как производительной силы общества, использующей живые организмы и биологические процессы в производстве.</p> <p>Три этапа становления и развития биотехнологии: ранняя, новая и новейшая.</p> <p><i>Традиционная биотехнология: производство продуктов питания, переработка отходов.</i></p>  |
| 86 | Генная и клеточная инженерия.                                       | 1 | <p><i>Молекулярная биотехнология. Структура и функция нуклеиновых кислот. Синтез белка. Клеточная инженерия. Генная терапия. Применение биотехнологии в</i></p>  |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  |   | <p>здравоохранении, сельском хозяйстве и охране окружающей среды. Генная инженерия. Генномодифицированные организмы и трансгенные продукты. Клеточная инженерия. Клонирование.</p> <p>Эмбриональные и стволовые клетки. Биологическая инженерия, как метод использования микроорганизмов в качестве биореакторов для получения промышленной продукции. Основные направления использования ферментативных процессов. Имобилизованные ферменты. <i>Мировой рынок биотехнологий. Перспективы развития российского сегмента.</i></p> |
| 87 | Нанотехнологии и их применение                                 | 1 | <p><i>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. Понятие о нанотехнологии, как управляемом синтезе молекулярных структур.</i></p>  |
| 88 | Подходы в нанотехнологии.                                      | 1 | <p>Два подхода в нанотехнологии: «сверху вниз» и «снизу вверх». Молекулярный синтез и самосборка. Наноскопическое выращивание кристаллов и полимеризация. Углеродные нанотрубки. Синергетика. <i>Влияние нанотехнологий на развитие техники. Экологический аспект нанотехнологий</i></p>   |
| 89 | Ученическая конференция: «Горизонты применения нанотехнологий» | 1 | <p>Использование нанотехнологии в различных областях науки и техники: энергетике, электронике, медицине, авиации и космонавтике, сельском хозяйстве, экологии, оптике.</p>   |
| 90 | Ученическая конференция: «Горизонты применения нанотехнологий» | 1 | <p>Совершенствование личной информационно-коммуникативной компетентности в процессе выступления,</p>   |

|    |                              |   |  |
|----|------------------------------|---|--|
|    |                              |   | <p>дискуссии по итогам этого выступления.</p> <p>Объективное оценивание своей деятельности в процессе рефлексии.</p>   |
| 91 | Физика и быт                 | 1 | <p>Нагревательные и осветительные приборы. Разновидности ламп: накаливания, галогенные, люминесцентные, светодиодные.</p> <p>Микроволновая печь (СВЧ-печь) и принцип ее работы.</p>  |
| 92 | Спутниковая и сотовая связь. | 1 | <p>Жидкокристаллические экраны и дисплеи, их устройство. Электронный термометр. Домашние роботы. Радиопередатчики и радиоприемники. Принципиальное устройство телевизора и телевидения. Спутниковая и сотовая связь.</p>   |
| 93 | Химия и быт                  | 1 | <p>Моющие и чистящие средства. Поверхностно - активные вещества (ПАВ). Отбеливатели: химические и оптические.</p>  |
| 94 | Химия и жизнь                | 1 | <p>Инсектициды - средства для борьбы с насекомыми. Химические средства гигиены и косметики. Пищевые добавки, их маркировка.</p>  |
| 95 | Синергетика                  | 1 | <p>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.</p>                        |
| 96 | Естествознание и искусство   | 1 | <p>Золотое сечение и его использование в произведениях архитектуры, живописи, скульптуры. Последовательность Фибоначи, ее применение в искусстве. Распространенность правила золотого сечения и последовательности Фибоначчи в живой природе.</p> <p><i>Лабораторные опыты.</i> 1. Измерение параметров кисти руки</p> |
| 97 | Бионика в жизни и искусстве. | 1 | <p>Бионика и архитектура. Взаимопроникновение естествознания и</p>   |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  |   | искусства.   |
| 98   | Практическая работа №10<br>«Изучение золотого сечения на различных объектах» | 1 | Изучение золотого сечения на различных объектах. Выполнение «золотое сечение» отрезка, чертить «золотой» треугольник и прямоугольник.<br><br>Анализ произведения искусства на предмет соответствия «золотому сечению» и правилу третей.<br><br>Выстраивание композиции фотографии или рисунка с учетом правила третей. |
| <b>VI Вклад современных ученых в формирование ЕНКМ (4 ч)</b> |  |   |  |
| 99   | Вклад российских ученых в формирование ЕНКМ                                  | 1 | Совершенствовать личную информационно-коммуникативную компетентность в процессе выступления, дискуссии по итогам этого выступления.<br><br>Объективно оценивать свою деятельность в процессе рефлексии.  |
| 100  | Изучение биографии современных российских ученых.                            | 1 |  |
| 101  | Оценка вклада современных российских ученых в формирование ЕНКМ.             | 1 |  |
| 102  | Последние открытия в области естественных наук.                              | 1 |  |

*\*Реализация Календарного плана воспитательной работы МАОУ Гимназии № 86 на уровне среднего общего образования (Рабочая программа воспитания)*