

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Мурманской области**

**Комитет по образованию Администрации г.Мурманска**

**МБОУ г. Мурманска лицей № 2**

**РАССМОТРЕНО**

МО предметов ЕНЦ  
МБОУ г. Мурманска  
«Лицей № 2»

\_\_\_\_\_  
И.В.Мосягина  
Приказ №1 от «29» августа  
2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Научно методическим  
советом МБОУ г.  
Мурманска «Лицей №  
2»

\_\_\_\_\_  
О.В.Грашевская  
Приказ №1 от «29» августа  
2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

И.о. директора МБОУ  
г. Мурманска "Лицей  
№2"

\_\_\_\_\_  
В.А.Лаврухин  
Приказ № 191 от «29»  
августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Естествознание. Базовый уровень»**

10 – 11 классы

Срок реализации:

**11 классы (2023/24 уч.г.)**

**г. Мурманск 2023**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА** **по учебному предмету «Естествознание»**

*для обучающихся 10-11 классов*  
*(базовый уровень)*

Рабочая программа по естествознанию для 10-11-го класса составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных во ФГОС СОО, программы формирования универсальных учебных действий и с использованием авторской программы для 10 – 11 классов О.С. Габриеляна «Естествознание» (Габриелян О.С. Рабочие программы. Естествознание. 10-11 классы: учебно-методическое пособие / О.С.Габриелян, С.А.Сладков. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2017. – 110, [2] с.)

Целями изучения интегрированного курса «Естествознание» в старшей школе являются:

- создание основ целостной научной картины мира;
- формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук; влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;
- создание условий для развития навыков учебной, проектно – исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;
- формирование умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;
- получение навыков безопасной работы во время проектно – исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования.

Задачами предметного курса «Естествознание» являются:

- освоение знаний о современной естественнонаучной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, оказавшими определяющее влияние на наши представления о природе, на развитие техники и технологий;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения окружающих явлений, использования и критической оценки естественнонаучной информации, для осознанного определения собственной позиции по отношению к обсуждаемым в обществе проблемам науки;
- применение естественнонаучных знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности, охраны здоровья, защиты окружающей среды.

Введение курса естествознания в старшей школе вызвано следующими причинами:

1. На выходе из школы в сознании у большинства выпускников формируются частные научные картины мира: химическая, физическая, биологическая, но отсутствует единая естественно-научная картина, которую и призвана формировать такая дисциплина, как естествознание.

2. Нарушается преемственность между средней и высшей школой. В гуманитарных вузах обязательным является изучение курса «Естественно-научная картина мира», синонимом которого являются «Концепции современного естествознания».

3. Введение курса естествознания позволяет реализовать такой механизм гуманитаризации естественно-научного образования, как интеграция, что, в свою очередь, позволяет гуманизировать это образование для старшеклассников, выбравших для обучения в 10—11 классах гуманитарный профиль.

В основу курса положена идея антропоцентризма, т.е. построение курса в логике и структуре восприятия учеником естественного мира в синтезе физических, химических и биологических представлений.

Большое внимание (более 25% учебного времени) уделяется эксперименту, лабораторным и практическим работам. ФГОС в качестве обязательного элемента при обучении в старших классах предусматривает выполнение каждым учеником индивидуального проекта. Без исследовательских умений и навыков создать проект будет сложно. Чтобы совершенствовать эти умения и навыки, в каждом учебнике предусмотрена глава «Практические работы». Работы, предложенные в ней, могут послужить основой для выполнения индивидуального проекта.

*Место предмета в учебном плане.*

Предмет «Естествознание» входит в предметную область «Естественные науки». Рабочая программа рассчитана на 210 учебных часов (из расчета по 3 часа в неделю в 10 и в 11 классе), в т.ч. контрольных работ: 4 часа – 10 класс, 4 часа – 11 класс; практических работ: 19 часов – 10 класс, 10 часов – 11 класс.

Для реализации данной Рабочей программы используется:

1. Естествознание. 10 класс. Учебник. Базовый уровень (автор О. С. Габриелян, И.Г.Остроумов, Н.С.Пурышева, С.А.Сладков, В.И.Сивоглазов). – М.: Дрофа, 2020.

2. Естествознание. 10 класс. Методическое пособие (авторы О. С. Габриелян, С.А,Сладков).

3. Естествознание. 11 класс. Учебник. Базовый уровень (автор О. С. Габриелян, И.Г.Остроумов, Н.С.Пурышева, С.А.Сладков, В.И.Сивоглазов). – М.: Дрофа, 2020.

**Планируемые (личностные, метапредметные и предметные) результаты освоения учебного предмета «Естествознание»**

*Личностными результатами обучения естествознанию являются:*  
*в ценностно-ориентационной сфере* — воспитание чувства гордости за российские естественные науки;

*в трудовой сфере* — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории;

*в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере* — умение управлять своей познавательной деятельностью.

*Метапредметными результатами освоения программы по естествознанию являются:*

— овладение умениями и навыками различных видов познавательной деятельности, применения основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающего естественного мира;

— овладение основными интеллектуальными операциями: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;

— формирование умений генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

— формирование умений определять цели и задачи деятельности, а также выбирать средства реализации этих целей и применять на практике; формирование умений использовать различные источники для получения естественно-научной информации и понимания

зависимости от содержания и формы представленной информации и целей адресата.

*Предметными результатами изучения естествознания::*

*Выпускник на базовом уровне научится:*

- демонстрировать на примерах роль естествознания в развитии человеческой цивилизации;

- выделять персональный вклад великих ученых в современное состояние естественных наук;

- грамотно применять естественно-научную терминологию при описании явлений окружающего мира;

- обоснованно применять приборы для измерения и наблюдения, используя описание или предложенный алгоритм эксперимента с целью получения знаний об объекте изучения;

- 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;

- осуществлять моделирование протекания наблюдаемых процессов с учетом границ применимости используемых моделей;

- 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;

- принимать аргументированные решения в отношении применения разнообразных технологий в профессиональной деятельности и в быту;
- извлекать из описания машин, приборов и технических устройств необходимые характеристики для корректного их использования;
- объяснять принципы, положенные в основу работы приборов;
- 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);
- обосновывать практическое использование веществ и их реакций в промышленности и в быту; объяснять роль определенных классов веществ в загрязнении окружающей среды;
- 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 на естественно-научных знаниях;
- 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.

## **Содержание учебного предмета «Естествознание».**

### ***10 класс.***

#### **I. Введение (4 ч)**

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

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

*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, Юона 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

#### **II. Естествознание и методы познания мира (17ч)**

##### ***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. Биномиальная 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.* Наблюдение за горящей свечой

*Практическая работа №2.* Наблюдение за прорастанием семян фасоли

*Практическая работа №3.* Наблюдение за состоянием льда при нагревании

*Практическая работа №4.* Изучение звездного неба с помощью подвижной карты

### **III. Мегамир. Освоение космоса и его роль в жизни человечества (13 ч)**

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.*

### **IV. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера (12 ч)**

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

**Гидросфера. Океаны и моря.** Состав гидросферы. Мировой океан. Моря. Нетипичные моря: Саргассово, Каспийское и Аральское. Тема моря в произведениях мировой художественной культуры.

**Воды океанов и морей.** Химический состав морской и океанической воды. Промилле. Лед в океане. Гренландия. Антарктида. Движение вод Мирового океана. Приливы и отливы. Морские течения. Типы климата.

**Воды суши.** Воды суши и их классификация. Родники. Гейзеры. Минеральные воды и их классификация. Проблема пресной воды. Озеро Байкал. Карстовые явления и образование сталактитов и сталагмитов. Аномальные свойства воды и их значение в природе.

**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.** Получение жесткой воды и устранение ее жесткости

**V.Макромир. Наука об окружающей среде. Биосфера. (23 ч)**

**Жизнь, признаки живого и их относительность.** Основные свойства живого организма: единство химического состава, обмен веществ, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, развитие и рост, раздражимость, дискретность и целостность, энергозависимость.

Живые системы, как самоуправляющиеся, саморегулирующиеся, самоорганизующиеся системы. Три начала термодинамики. Понятие энтропии.

**Происхождение жизни на Земле.** Основные гипотезы происхождения жизни на Земле: креационизм, гипотеза самопроизвольного зарождения жизни из неживого, концепция биогенеза, гипотеза панспермии.

Гипотеза происхождения жизни путем биохимической эволюции (гипотеза Опарина—Холдейна). Дискуссия о возможности существования внеземных цивилизаций.

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

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

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

### **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 диссимиляции; 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 (одеколора) с горящей 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.* Изучение параметров состояния воздуха в кабинете

*Практическая работа № 8.* Распознавание органических соединений

*Практическая работа № 9.* Изучение растительной и животной клетки

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

*Практическая работа № 11.* Изучение поведения простейших простейших под микроскопом в зависимости от химического состава водной среды.

*Практическая работа № 12.* Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме – аквариуме и составление цепей питания.

*Практическая работа № 13.* Изучение бытовых отходов. Разработка проекта раздельного сбора мусора.

## **VI. Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов (28 ч)**

*Особенности климата России. Зона арктических пустынь, тундр и лесотундр.* Климат России. Природно-климатические зоны России: арктических пустынь, тундр, лесотундр, тайги, смешанных и широколиственных лесов, лесостепная, степей, полупустынь, пустынь.

Разнообразие и приспособленность живых организмов к той или иной природно- климатической зоне.

*Электромагнитная природа света.* Свет. Развитие представлений о природе света. Электромагнитное излучение. Длина волны. Частота колебаний. Шкала электромагнитных волн.  $\gamma$ -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 светлюбивые, тенелюбивые и теневыносливые. Фототропизм. Значение света для ориентации живых существ в пространстве. Биолюминесценция и ее роль в жизни животных.

**Внутренняя энергия макроскопической системы.** Термодинамика и ее прогностическое значение. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Теплопередача. Теплопроводность. Конвекция: естественная и принудительная. Тепловое излучение.

**Тепловое равновесие. Температура.** Второе начало термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкость. Тепловое равновесие. Термодинамические системы трех типов: изолированные, закрытые и открытые. Температура, как параметр состояния термодинамической системы.

**Температура и приспособленность к ней живых организмов.**

Терморегуляция в живой природе. Теплопродукция и теплоотдача. Механизмы терморегуляции животных и растений. Температура тела человека и ее физиологическая роль. Классификация животных по температурному режиму на гомойотермные пойкилотермные и гетеротермные. Классификация организмов по температурному интервалу обитания: эвритермные и stenотермные. Акклиматизация. Температурный режим.

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

Значение физических свойств воды для природы.

**Электролитическая диссоциация.** Основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД). Электролиты и неэлектролиты. Классификация ионов по различным основаниям. Механизмы диссоциации электролитов с разным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Соли, кислоты и основания в свете ТЭД.

**Растворимость. рН, как показатель среды раствора.** Растворимость и ее количественная характеристика – коэффициент растворимости. Массовая доля растворенного вещества в растворе.

Вода как амфолит. Понятие рН раствора. Значение рН в природе. Значения рН физиологических жидкостей человека в норме.

**Химические свойства воды.** 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 рН 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 № 14.* Изучение приспособленности организмов к среде обитания.

*Практическая работа № 15.* Изучение волновых свойств света.

*Практическая работа № 16.* Исследование среды раствора солей и сока растений.

*Практическая работа № 17.* Изучение состава почв

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

*Практическая работа № 19.* Изучение изображения, даваемого линзой.

## **VII. Пространство и время (4 ч)**

Понятия пространства и времени. Пространство и время в классической механике Ньютона. Абсолютное пространство. Однородность пространства.

Изотропность пространства. Инерциальная система отсчета и первый закон Ньютона. Преобразования Галилея и принцип относительности Галилея. Абсолютное время. Специальная теория относительности (СТО). Два постулата СТО и основные следствия, вытекающие из них. Общая теория относительности (ОТО). Биоритмы. 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.

## **VIII. Подготовка и защита исследовательских проектов (5 часов)**

Выполнение экспериментальной части исследовательской работы, оформление работы. Ученическая конференция по результатам выполненных

проектных и исследовательских работ десятиклассников (индивидуальных или групповых).

### ***11 класс***

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

Многообразие естественного мира: мегамир, макромир, микромир.

Вселенная, галактики, звезды, солнечная система: основные понятия и законы движения небесных тел. Земля, ее строение и геологические оболочки. Понятие о микромире и наномире. Биосфера. Уровни организации жизни на Земле. Биосфера и ее границы. Молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, биоценотический и биосферный уровни организации жизни на Земле. Экологические системы: основные понятия (цепи питания, пищевые пирамиды, экологические факторы). Основные положения синтетической теории эволюции.

Естественный отбор и его формы. Мутации и их классификация. Макро- и макроэволюция. Элементы термодинамики и теории относительности.

Начала термодинамики. Элементы теории относительности.

*Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме.

#### **Тема 2. Микромир. Атома. Вещества (34ч)**

***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. Фильтрование гетерогенной смеси. Отстаивание, как способ разделения смесей декантацией и с помощью делительной воронки. 8. Ознакомление с дисперсными системами

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

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

### **Тема 3. Химические реакции (13 ч)**

*Химические реакции и их классификация.* Химические реакции или химические явления, их отличия от физических явлений. Реакции без изменения состава веществ: аллотропизации и изомеризации. Реакции, идущие с изменением числа и состава веществ: соединения, разложения, замещения, обмена. Реакции, протекающие с выделением или поглощением теплоты: экзо- и эндотермические. Другие признаки классификации химических реакций на примере синтеза оксида серы (VI): изменение

степеней окисления элементов, образующих вещества, использование катализатора, агрегатное состояние веществ, направление процессов.

**Скорость химической реакции.** Понятие о скорости химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, их концентрации. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Зависимость скорости реакции от площади соприкосновения веществ и наличия катализатора.

**Обратимость химических реакций.** Необратимые и обратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимых реакций.

Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия обратимых реакций в химическом производстве на примере синтеза аммиака.

**Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Электролиз.**

Степень окисления и ее определение по формуле соединения. Понятие об 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 каталазы 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.

#### **Тема 4. Здоровье (22ч).**

##### ***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*

## **Тема 5. Современное естествознание на службе человека (22 ч)**

***Элементарны ли элементарные частицы?*** Понятие о физике высоких энергий. Линейный ускоритель элементарных частиц, адронный коллайдер.

Деление атомного ядра: протоны, нейтроны. Фундаментальные частицы: лептоны и кварки. Фотоны. Бозоны. Античастицы.

***Большой адронный коллайдер.*** Монтаж и установка большого адронного коллайдера. Принцип действия коллайдера. Происхождение массы. Бозон Хиггса. Происхождение Вселенной. Антимир.

### ***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 энергетике. Радиоактивность. Ядерные реакции. Атомная станция и принцип ее работы. АЭС на быстрых нейтронах. Радиоизотопные термоэлектрические генераторы (РИТЕГи), принцип их действия. Области применения атомной энергетике. *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.

### **Тема 6. Вклад современных ученых в формирование ЕНКМ (4 часа)**

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

## Тематическое планирование Естествознание 10 класс

№ п/п	Наименование раздела и тем	Количество часов	Вид учебной деятельности ученика	Эксперимент
<b>I</b>	<b>Введение</b>	<b>4</b>		
1	Введение в естествознание	1	<p>Поставить цель познать новый предмет на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено по частным учебным дисциплинам в курсе основной школы, и того, что еще неизвестно.</p> <p>Характеризовать многогранность взаимоотношений человека и природы.</p> <p>Раскрывать роль естествознания в мировоззрении современного человека.</p> <p>Соотносить влияние природы с результатами творческого вдохновения деятелей искусства в его различных сферах.</p>	
2	Естествознание – единство наук о природе	1	<p>Раскрывать диалектику естествознания (все естественные науки являются результатом дифференциации системы единых первоначальных знаний о природе, и, наоборот, синтез естественнонаучных знаний частных наук в единую систему мировоззрения).</p> <p>Определять важнейшие понятия и характеризовать становление физики, химии и биологии по курсу основной школы</p>	

3 – 4	Конференция по теме: «Естествознание – единство наук о природе»	2	Самостоятельно выделять и формулировать познавательные цели; вести поиск и получать необходимую информацию; применять методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; 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; планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.	
<b>II</b>	<b>Естествознание и методы познания мира</b>	<b>17</b>		
1 (5)	Эмпирический уровень научного познания	1	Характеризовать эмпирический уровень научного познания и его составляющие: наблюдение, эксперимент, гипотеза, моделирование. Моделировать, т.е. преобразовывать объект познания из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта, и преобразовать модели с целью выявления общих законов. Оперировать различными моделями естественно –	<i>Лабораторный опыт.1.</i> Построение равносоставленных треугольников из спичек на плоскости и в пространстве.  <i>Лабораторный опыт.2.</i> Иллюстрация принципа соответствия.

			научных дисциплин для их познания.	
2 (6)	<b>Практическая работа №1</b>  « Наблюдение за горящей свечой»	1	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их;	
3 (7)	Теоретический уровень научного познания	1	Характеризовать теоретический уровень научного познания и его составляющие. Иллюстрировать этот уровень научного познания примерами становления научных теорий в физике, химии и биологии. Сравнивать между собой уровни познания и моделирование на каждом уровне.	
4-5 (8-9)	Семинар по теме "Теоретический уровень научного познания"	2	Совершенствовать коммуникативную компетентность в процессе выступления перед одноклассниками, отстаивания и обоснованности собственной точки зрения и уважения к мнению оппонента при обсуждении вопросов семинара и сообщений (собственного и одноклассников).	
6 (10)	Язык естествознания. Биология .	1	Называть животных и растения в соответствии с правилами бинарной номенклатуры. Раскрывать вклад биологического языка в естественнонаучный язык и его общекультурное значение.	
7 (11)	Язык естествознания. Химия.	1	Называть неорганические вещества разных классов в соответствии с правилами химической номенклатуры ИЮПАК.	

			Раскрывать вклад химического языка в естественнонаучный язык и его общекультурное значение.	
8 (12)	Язык естествознания. Физика.	1	Характеризовать основные и производные единицы измерения физических величин СИ. Раскрыть вклад физического языка в естественнонаучный язык и его общекультурное значение. Устанавливать соответствие между старинными русскими единицами и единицами измерения физических величин некоторых стран и СИ.	
9 (13)	Урок-конференция по теме «Язык естествознания»	1	Закрепить знания по номенклатурам, принятым в химии и биологии, а также основным и производным единицам СИ; совершенствовать информационно-коммуникативную компетентность учащихся в процессе выступления перед одноклассниками, отстаивания и обоснования собственной точки зрения и уважения к мнению оппонента при обсуждении сообщений; показать значение научного языка естественных наук для образованного человека.	
10 (14)	Естественнонаучные понятия, законы и теории	1	конкретизировать важнейшие категории теории познания (понятия, законы, теории) на основе материала основной школы по	

			физике, химии и биологии	
11 (15)	Естественнонаучная картина мира	1	Сформировать на основе дедукции общее представление о научной картине мира, частное — о естественнонаучной картине мира и единичное — о предметной картине мира; показать структуру ЕНКМ и взаимосвязь ее частей на конкретных примерах из физики, химии и биологии; дать понятие об эволюции ЕНКМ; рассмотреть принципы, отражающие взаимосвязь фундаментальных теорий не только на естественнонаучном, но и на гуманитарном учебном материале.	
12-13 (16-17)	Миры, в которых мы живем	2	Дать представление о классификации окружающего мира на мега-, макро- и микро-миры, показать относительность этой классификации; рассмотреть историю познания миров с помощью различных приборов; познакомить с молекулярным распознаванием и его значение в природе и жизни человека.	<b>Лабораторный опыт 3.</b> Моделирование принципа работы сканирующего микроскопа. <b>Лабораторный опыт4.</b> Доказательство белковой природы ферментов.
14 (18)	<b>Практическая работа №2</b> «Наблюдение за прорастанием семян фасоли»	1	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, оценивать результат	
15 (19)	<b>Практическая работа №3</b> «Наблюдение за изменением	1		

	состояния льда при нагревании»			
16 (20)	Обобщение знаний по теме «Естествознание и методы познания мира»	1	Обобщать основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории	
17 (21)	<b>Контрольная работа №1</b> 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</b>	<b>Мегамир Освоение космоса и его роль в жизни человечества</b>	<b>13</b>		
1 (22)	Человек и Вселенная	1	Ознакомиться с историей астрономии. Сформировать понятие о геоцентрической и гелиоцентрической системах мира;	
2-3 (23-24)	Происхождение и строение Вселенной	2	Оценивать вклад отечественной науки в развитие космологии. Анализировать вклад отечественных ученых в мировую космонавтику	
4 (25)	Как человек изучает мегамир	1	Характеризовать хронологию астрономических представлений и открытий на основе эволюции представлений о системах мира: геоцентрической, антропоцентрической; гелиоцентрической..	
5 (26)	Законы движения небесных тел	2	Описывать изменяющуюся Вселенную на основе физической аргументации (работы А. Эйнштейна, А. Фридмана, К. Доплера, В. Сливера и Э. Хаббла) и	

			теории Большого взрыва. Характеризовать основные структурные элементы Вселенной. Использовать основные астрономические единицы расстояния. Анализировать некоторые названия структурных элементов Вселенной.	
6-7 (27-28)	Звезды. Солнце	2	Характеризовать значение ракетоносителей, искусственных спутников, орбитальных станций, планетоходов, межпланетных автоматических станций в развитии представлений о космосе. Описывать основные характеристики ракетоносителей, искусственных спутников, орбитальных станций, планетоходов, межпланетных автоматических станций.	
8-9 (29-30)	Солнечная система и ее планеты	2		
10 (31)	<b>Практическая работа №4</b>  «Изучение звездного неба с помощью подвижной карты»	1		
11 (32)	Использование спутниковых систем в сфере информационных технологий.	1	Оценивать значение спутниковых систем в развитии информационных технологий.	
12 (33)	Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их значение.	2	Оценивать значение научно – исследовательских программ в процессе изучения космоса.	
13 (34)	Проблемы, связанные с	1	Оценивать вклад мирового сообщества в	



	освоением космоса, и пути их решения. Международное сотрудничество		вопросы освоения космического пространства. Анализировать проблемы, связанные с освоением космоса.	
<b>IV</b>	<b>Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера</b>	<b>12</b>		
1 (35)	Строение Земли. Литосфера.	2	Характеризовать внутренне строение Земли и химический состав ее частей. Описывать строение и состав литосферы и устанавливать причинно-следственные связи между нарушением её структуры и природными катаклизмами Соотносить баллы землетрясения по Шкале Рихтера и его последствия	<i>Лабораторный опыт5</i> Изучение состава гранита.
2 (36)	<b>Практическая работа №5</b> «Изучение коллекции горных пород»	1	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.	
3 (37)	Гидросфера. Океаны и моря.	1	Характеризовать состав гидросферы и круговорот воды. Классифицировать моря по различным признакам. Ориентироваться в выдающихся произведениях изобразительного искусства, музыки и литературы, связанных с морской тематикой.	
4 (38)	Воды океанов и морей.	1	Характеризовать состав и свойства океанической и морской воды. Связывать содержание примесей и количественную характеристику	

			<p>солености воды – промилле, - с цветом и свойствами морской воды.</p> <p>Оценивать мировые запасы и географическое положение пресной воды.</p> <p>Устанавливать зависимость между морскими течениями и типом климата.</p> <p>Анализировать причины приливов и отливов.</p>	
5 (39)	Воды суши.	1	<p>Характеризовать наземные и подземные воды суши и показывать относительность такого деления на примере родников, гейзеров и минеральных источников.</p> <p>Классифицировать минеральные источники, и оценивать их значение.</p> <p>Описывать карсты и их химические антонимы – процессы образования сталактитов и сталагмитов.</p> <p>Устанавливать зависимость между аномальными свойствами воды и существованием жизни на Земле, а также формированием климата на планете.</p>	<p><i>Лабораторный опыт6.</i> Моделирование высокой плотности воды Мертвого моря.</p> <p><i>Лабораторный опыт7.</i> Расширение воды при нагревании.</p>
6 (40)	<b>Практическая работа №6</b> «Получение жесткой воды и устранение ее жесткости»			
7 (41)	Атмосфера. Погода.	1	<p>Характеризовать состав атмосферы, ее части и их значение в жизни планеты.</p> <p>Анализировать причины озоновых дыр и парникового эффекта и прогнозировать последствия данных</p>	

			явлений. Устанавливать межпредметные связи на примере понятий «погода» и «климат»	
8 (42)	Атмосферное давление. Ветер.	1	Характеризовать атмосферное давление, циклоны и антициклоны, атмосферные фронты. Описывать способы измерения атмосферного давления; Классифицировать ветра и оценивать опасность и последствия сильных ветров: тайфунов, ураганов, смерчей, торнадо, боры. Анализировать силу ветра в соответствии со шкалой Бофорта.	
9 (43)	Влажность воздуха.	1	Характеризовать влажность воздуха и ее нормативы. Описывать измерение влажности атмосферы с помощью гигрометров и психрометров. Оценивать влияние влажности на климат и самочувствие людей. Обобщать полученные в основной школе сведения об облаках и осадках. Ориентироваться в выдающихся произведениях изобразительного искусства, музыки и литературы, связанных с тематикой урока.	
10 (44)	<b>Практическая работа №7</b> «Изучение параметров состояния воздуха в кабинете»	1	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.	
11 (45)	Обобщение материала «Мегамир. Оболочки Земли»	1	Обобщать основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия,	

			законы и теории.	
12 (46)	<b>Контрольная работа №2</b> «Мегамир. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера»	1	Проводить рефлекссию собственных достижений в изучении геологических оболочек Земли. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.	
<b>V</b>	<b>Макромир. Наука об окружающей среде. Биосфера.</b>	<b>23</b>		
1 (47)	Жизнь, свойства живого и их относительность.	1	Характеризовать признаки живого и доказывать их относительность на примерах из неживой природы, а, следовательно, обобщать совокупность таких признаков при определении живого. Объяснять три начала термодинамики.	
2 (48)	Происхождение жизни на Земле.	1	Характеризовать основные гипотезы происхождения жизни на Земле. Раскрывать основные положения происхождения жизни на Земле согласно коацерватной теории А.И.Опарина - Дж. Б. Холдейна. Устанавливать причинноследственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств. Взаимодействовать в группе в процессе полемического выступления.	
3 (49)	Химический состав клетки.	1	Доказывать, что на атомном (элементном) уровне различий между химической организацией живой и неживой	<i>Лабораторный опыт8</i> Свойства белков, глюкозы, сахарозы, крахмала

			<p>природы нет – эти различия начинаются на молекулярном уровне, следовательно, он и является первым уровнем организации живой природы.</p> <p>Характеризовать макро- и микроэлементы в химической организации жизни.</p> <p>Определять белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты и характеризовать их роль в жизни клетки.</p> <p>Экспериментально идентифицировать белки и углеводы.</p>	
4 (50)	<p><b>Практическая работа № 8</b> «Распознавание органических соединений»</p>	1	<p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.</p>	
5 (51)	<p>Уровни организации жизни.</p>	1	<p>Характеризовать уровни организации жизни на Земле на основе важнейших понятий курса основной школы (ткань, орган, система органов, популяция, вид). Анализировать существенные признаки каждого уровня.</p>	
6 (52)	<p>Прокариоты и эукариоты</p>	1	<p>Характеризовать два надцарства живых организмов – прокариоты и эукариоты, - на основе особенностей строения их клеток.</p> <p>Раскрывать роль бактерий в природе и жизни человека на основе особенностей строения и жизнедеятельности.</p> <p>Раскрывать роль цианобактерий в природе на основе особенностей строения и жизнедеятельности.</p> <p>Сравнивать прокариоты и</p>	

			эукариоты	
7 (53)	<b>Практическая работа № 9</b> «Изучение строения растительной и животной клетки»	1	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.	
8 (54)	<b>Практическая работа №10</b> «Изучение микроскопического строения животных тканей»	1	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.	
9 (55)	Клеточная теория. Простейшие. Вирусы.	1	Характеризовать основные положения клеточной теории. Описывать на основе сведений по биологии из основной школы простейших и вирусы, а также их значение в природе и жизни человека. Различать вирусные и грибковые заболевания человека и соблюдать меры профилактики.	
10 (56)	<b>Практическая работа № 11</b> «Изучение поведения простейших под микроскопом в зависимости от химического состава водной среды»	1	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их. Описывать и объяснять поведение простейших в зависимости от химического состава водной среды.	
11 (57)	Понятие биологической эволюции.	1	Характеризовать биологическую эволюцию и ее признаки. Сравнивать главные направления эволюции: биологический прогресс и биологический регресс. Выделять основные этапы эволюции растений и животных. Описывать основные	

			этапы антропогенеза.	
12-13 (58-59)	Эволюционная теория.	2	Устанавливать причинноследственные связи в структуре дарвинизма. Характеризовать основные положения синтетической теории эволюции. Описывать элементарные эволюционные факторы (движущие силы) эволюции. Сравнивать микро- и макроэволюцию. Классифицировать и характеризовать виды борьбы за существование и формы естественного отбора.	
14 (60)	Современные методы поддержания устойчивости биогеоценозов и искусственных экосистем	1	Характеризовать экологию как науку Описывать экологическую систему. Анализировать уровень стабильности биогеоценоза	
15 (61)	Пищевые цепи. Экология. Экологические факторы.	1	Описывать пищевые цепи и пищевые сети. Классифицировать живых существ экосистемы по роли в пищевой цепи (продуценты, консументы и редуценты) и типу питания (автотрофы и гетеротрофы). Графически отображать экологические пирамиды. Классифицировать экологические факторы.	
16 (62)	<b>Практическая работа № 12</b> «Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме – аквариуме и составление цепей»	1	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.	

	питания».			
17 (63)	Биосфера. Ноосфера. Техносфера.	1	<p>Характеризовать биосферу и ее границы. Выделять ограничивающие факторы верхней и нижней границ биосферы.</p> <p>Описывать основные подходы в учении и о биосфере.</p> <p>Анализировать причины, последствия и предлагать пути решения глобальных экологических проблем</p>	
18 (64)	<b>Семинар</b> на тему: «Экологические проблемы современности»	1	<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> <p>Взаимодействовать в группе в процессе выступления.</p>	
19 (65)	Проблемы отходов и загрязнения окружающей среды	1	<p>Знать виды отходов. Анализировать источники загрязнения окружающей среды.</p>	
20 (66)	<b>Практическая работа № 13</b> Изучение бытовых отходов. Разработка проекта раздельного сбора мусора.	1	<p>Проводить эксперимент, фиксировать результаты и интерпретировать их.</p> <p>Оценивать значение утилизации и переработки бытовых отходов.</p>	
21 (67)	Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека	1	<p>Знакомятся с понятийным аппаратом по данной тематике</p> <p>Уметь работать с раздаточным материалом</p>	



22 (68)	Обобщение материала по теме «Макромир»	1	Обобщать основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории.	
23 (69)	<b>Контрольная работа №3</b> «Происхождение жизни на Земле. Уровни организации жизни. Основы экологии. Эволюционная теория»	1	Проводить рефлекссию собственных достижений в изучении геологических оболочек Земли. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.	
<b>VI</b>	<b>Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов.</b>	<b>28</b>		
1-2 (70-71)	Особенности климата России. Зона арктических пустынь, тундр и лесотундр.	2	Характеризовать особенности климата России и ее природных зон. Устанавливать взаимосвязи между особенностями природных зон и приспособленностью живых организмов к условиям обитания. Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию. Взаимодействовать в группе в процессе выступления	
3 (72)	<b>Практическая работа №14</b> «Изучение приспособленности организмов к среде обитания»	1	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.	
4	Электромагнитная	1	Характеризовать	

(73)	природа света		<p>физическую природу света (волновые и корпускулярные свойства).</p> <p>Описывать шкалу электромагнитных волн Дж.Максвелла.</p> <p>Оценивать значение каждого из диапазонов этой шкалы для природы и жизни человека.</p>	
5 (74)	Оптические свойства света	1	<p>Характеризовать законы распространения света (отражения и преломления) и экспериментально подтвердить их.</p> <p>Анализировать влияние факторов, влияющих на показатель преломления.</p> <p>Доказывать волновую природу света.</p>	<i>Лабораторный опыт9.</i> Наблюдение дифракции и интерференции
6 (75)	<b>Практическая работа №15</b> «Изучение волновых свойств света»	1	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.	
7 (76)	Свет и приспособленность к нему живых организмов.	1	<p>Раскрывать роль света, как абиотического фактора для фотосинтеза и организации биоритмов живых организмов.</p> <p>Классифицировать растения по отношению к свету.</p> <p>Анализировать роль света в ориентации живых организмов в окружающей среде.</p> <p>Характеризовать билюминесценцию и ее роль в жизни животных.</p>	
8 (77)	Соли как абиотический фактор	1	<p>Классифицировать соли.</p> <p>Характеризовать применение кислых и основных солей в промышленности</p> <p>Анализировать роль солей как абиотического</p>	

			<p>фактора для животных (особенно водных) и растений.</p> <p>Оценивать вред, который может причинить использование жесткой воды в промышленности и быту</p>	
9 (78)	<p><b>Практическая работа №16</b> «Исследование среды раствора солей и сока растений»</p>	1	<p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.</p>	
10 (79)	<p>Почва как абиотический фактор</p>	1	<p>Классифицировать почвы, характеризовать их значение в природе, как абиотического фактора.</p> <p>Оценивать значение почвы в природе и жизни человека.</p> <p>Анализировать причины ухудшения плодородия почвы.</p>	
11 (80)	<p><b>Практическая работа № 17</b> «Изучение состава почвы»</p>	1	<p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.</p>	
12 (81)	<p>Внутренняя энергия макроскопической системы.</p>	1	<p>Характеризовать первое начало термодинамики и понятие внутренней энергии.</p> <p>Раскрывать прогностическое значение термодинамики для возможности протекания физических и химических процессов.</p> <p>Описывать теплопередачу и ее способы.</p> <p>Оценивать значение теплопередачи для природы и жизни человека.</p>	
13 (82)	<p>Тепловое равновесие. Температура.</p>	1	<p>Характеризовать важнейшие понятия термодинамики (количество теплоты,</p>	

			удельная теплоемкость, температура); Описывать тепловое равновесие и анализировать его смещение для различных термодинамических систем.	
14-15 (83-84)	Температура и приспособленность к ней живых организмов	2	<p>Характеризовать механизмы терморегуляции животных и растений. Классифицировать животных по температурному режиму и организмы по температурному интервалу обитания. Анализировать влияние температуры на живые организмы и приспособленность их к этому абиотическому фактору. Оценивать значение температуры для хорошего самочувствия человека.</p> <p>Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщении и презентации) необходимую информацию. Взаимодействовать в группе в процессе выступления</p>	
16 (85)	Строение молекулы и физические свойства воды	1	<p>На основе внутри- и межпредметных связей химии с биологией и физикой повторить строение молекулы воды (типы химических связей).</p> <p>Характеризовать аномальные физические свойства воды и раскрывать ее роль в</p>	<i>Лабораторный опыт 10.</i> Наблюдение распространения водных растворов по растению.

			<p>организации жизни на Земле.</p> <p>Предсказывать растворимость веществ в различных типах растворителей.</p> <p>Доказывать с помощью опытов физические свойства воды.</p>	
17 (86)	Практическая работа №18 «Измерение удельной теплоемкости воды»	1	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.	
18 (87)	Практическая работа №19 «Изучение изображения, даваемого линзой»	1	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.	
19 (88)	Электролитическая диссоциация	1	Закрепить основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД). Классифицировать неорганические вещества в свете ТЭД. Доказывать электропроводность растворов электролитов.	
20 (89)	Растворимость. рН как показатель среды раствора	1	<p>Описывать количественную характеристику растворов с помощью понятий «растворимость» и «массовая доля растворенного вещества».</p> <p>Повторить решение задач с использованием понятия «массовая доля растворенного вещества».</p> <p>Характеризовать понятие о рН раствора, как показателя его среды.</p> <p>Оценивать значение рН различных жидкостей для природы и жизни человека.</p>	
21 (90)	Химические свойства воды	1	Обобщать сведения о химических свойствах воды из курса основной	

			<p>школы на основе межпредметных связей с химией.</p> <p>Характеризовать понятие «гидролиз солей» и два его случая (соли сильного основания и слабой кислоты и наоборот).</p>	
22 (91)	Вода – абиотический фактор в жизни растений	1	<p>На основе интеграции естественнонаучных дисциплин раскрывать роль воды в биосфере. Классифицировать растения по отношению к количеству воды в окружающей среде. Анализировать роль гидролиза и в биохимических процессах живых организмов.</p>	
23 (92)	<b>Конференция</b> по теме «Вода – абиотический фактор в жизни живых организмов»	1	<p>Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию. Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств. Взаимодействовать в группе в процессе выступления.</p>	
24 (93)	Биотические факторы	1	<p>Характеризовать биотические взаимоотношения между организмами и приводить примеры таких отношений. Объяснять относительность вреда и пользы для организмов, участвующих в биотических взаимоотношениях.</p>	

25-26 (94-95)	Обобщение по теме «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов»	2	Обобщать основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории.	
27 (96)	<b>Контрольная работа №4</b> «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов»	1	Проводить рефлексию собственных достижений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.	
<b>VII</b>	<b>Пространство и время</b>	<b>4</b>		
1 (97)	Понятия пространства и времени	1	Характеризовать эволюцию представлений о пространстве и времени на основе классической механики Ньютона, СТО и ОТО. Объяснять взаимосвязь массы и энергии, как следствие теории относительности.	
2 (98)	Биоритмы	1	Характеризовать различные типы биоритмов на основе примеров у растений и животных. Оценивать роль биоритмов для здоровья человека.	
3 (99)	Способы передачи информации в живой природе	1	Характеризовать обмен информацией на различных уровнях организации жизни. Анализировать значение обмена информации для живых организмов, в том числе и человека.	
4 (100)	Информация и человек.	1	Характеризовать возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени. Анализировать состояние современных	

			носителей информации и прогнозировать пути их дальнейшего совершенствования.	
<b>VIII</b>	<b>Подготовка и защита исследовательских проектов</b>	<b>5</b>		
1-2 (101-102)	Выполнение экспериментальной части исследовательского проекта	2	Выдвигать гипотезу и проверять ее с помощью запланированного эксперимента.	
3-5 (103-105)	Защита исследовательских проектов	3	Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию. Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств.	





