Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение

«Гимназия № 2 г. Орска»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Рассмотрено:** | **Принято:** | **Утверждаю:** |
| на заседании ШМО\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  протокол № 1  от «29» августа 2021 г. | Педсовет  протокол № 1  от «30» августа 2021г. | Директор МОАУ  «Гимназия № 2 г.Орска»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.В.Кривощекова  приказ №  от «30» августа 2021 г. |

Рабочая программа

по предмету «Естествознание»

10-11классы

(базовый уровень)

**по ФГОС СОО**

Составитель:

Учитель химии и биологии

Шурбаева Райхан Батырхановна

г. Орск, 2021 г.

**Содержание**

1. **Пояснительная записка**

Настоящая программа по естествознанию для X-XI  
классов создана на основе ФГОС СОО, определяет рекомендуемый объем и содержание учебного предмета «Естествознание», способствующие достижению предметных, личностных и метапредметных результатов.

***Цели и специфика предмета***

Учебный предмет «Естествознание» вводится на уровне среднего общего образования в качестве дополнения к традиционным учебным предметам предметной области «Естественные науки» на базовом уровне как интегрированная дисциплина, призванная сформировать естественно-научную грамотность, необходимую для повседневной и профессиональной деятельности вне естественно-научной области, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, развития критического мышления.

В соответствии с ФГОС СОО предмет «Естествознание» может изучаться только на базовом уровне. Данная программа предусматривает возможность перехода на углубленное изучение предметов естественно-научного цикла в случае профессионального самоопределения обучающегося.

Успешное достижение результатов Программы может быть достигнуто при включении в содержание предмета «Естествознание» актуального фактического материала, отражающего региональную принадлежность;при оптимальном сочетании образовательных технологий, направленных на формирование активной позиции обучающихся и содержащих большую долю практической деятельности.Для достижения результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться» предусмотрено выполнение индивидуальных или групповых проектных и исследовательских работ в дополнение к практическим занятиям в ходе освоения курса.

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, какестествознание.

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—11классах 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 осязательного 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 индивидуальногопроекта.

*Место предмета в учебном плане.*

Предмет «Естествознание» входит в предметную область «Естественные науки». Рабочая программа рассчитана на 207 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: 19часов – 10 класс, 10 часов – 11 класс.

***Планируемые 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.

1. **Содержание учебного предмета**

* **10- й класс**

**Тема 1. Введение (4 ч)**

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

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

**Тема 2. 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. *Естетсвеннонаучная 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), периодический закон.* Границы миров и условность этих границ. *Роль научных достижений в создании новых технологий. Эволюция технологий.*Приборы для изучения миров, их эволюция от светового микроскопа Р.Гука до сканирующего туннельного микроскопа (СТМ) и атомно-силового микроскопа (АСМ). Молекулярное распознавание и его роль в природе и жизни человека. Компьютеры будущего.

*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

**Тема 3. Мегамир. Освоение космоса и его роль в жизни человечества (9 ч)**

Освоение космоса и его роль в жизни человечества. Вклад отечественной науки в мировую космологию.*Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства.*Вселенная: теория возникновения, структура, состав. Эволюция Вселенной. *Ракетоносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы. 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.*

**Тема 4.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, фѐн, бора, сирокко, муссоны, тайфуны, ураганы, смерчи, торнадо.

Шкала Бофорта.

***Влажность воздуха.*** Влажность воздуха. Психрометр и Гигрометр. Точка росы. Облака, их формы и размеры. Туман. Осадки и их типы. Радуга.

*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 плотностиводы Мертвого моря. 3.Расширение воды при нагревании.

*Практическая работа № 5.*Изучение коллекции горных пород

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

**Тема 5.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, амебоидные. 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.

***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. *Биосфера: этапы формирования и сценарии развития.Актуальные экологические проблемы: глобальные, региональные, локальные, их причины и следствия*.

***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.

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

Деградация окружающей среды. Программы мониторинга качества окружающей среды. Загрязнение воздушной, водной среды, почвы, причины и следствия.

*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 (одеколона) 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.* 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 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.*

**Тема 6.Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов (25 ч)**

***Особенности климата России. Зона арктических пустынь, тундр и***

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

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

***Электромагнитная природа света.*** Свет. Развитие представлений о природе света. Электромагнитное излучение. Длина волны. Частота колебаний. Шкала электромагнитных волн. ᵧ-Лучи, рентгеновское излучение, ультрафиолетовое излучение, видимое излучение, инфракрасное излучение и их роль в природе и жизни человека.

***Оптические свойства света.*** Двойственная природа света. Фотон. Законы отражения и преломления света. Относительный показатель преломления. Факторы, влияющие на показатель преломления: природа вещества, температура, длина волны падающего излучения. Рефрактометр. Дисперсия, дифракция и интерференция света.

***Свет и приспособленность к нему живых организмов.*** Влияние света на организацию жизненного цикла организмов. Биоритмы. Фотосинтез. Классификация растений на светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые. Фототропизм. Значение света для ориентации живых существ в пространстве. Биолюминесценция и ее роль в жизни животных.

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

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

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

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

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

Значение физических свойств воды для природы.

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

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

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

***Химические свойства воды.*** 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 «смешению» 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 № 13. Изучение п*риспособленности 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

**Тема 7.Пространство и время (6 ч)**

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

Изотропность пространства. Инерциальная система отсчета и первый закон Ньютона. Преобразования Галилея и принцип относительности Галилея. Абсолютное время. Специальная теория относительности (СТО). Два постулата СТО и основные следствия, вытекающие из них. Общая теория относительности (ОТО). Биоритмы. Типы биоритмов: физиологические и экологические. Примеры различных типов биоритмов у растений и животных. Фотопериодизм. Биоритмы человека. Дисинхронизм.

Способы передачи информации в живой природе. Первая и вторая сигнальные системы. Обмен информацией на различных уровнях организации жизни. Реакции матричного синтеза (принцип комплементарности). Фагоцитоз. Рефлекс, Этология. Информация и человек. Возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени. Эволюция современных информационных ресурсов

*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.

**Тема 8. Подготовка и защита исследовательских проектов (7 ч)**

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 (П) 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 (Ш). 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 ѐмкость 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 (П). 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 (Ш) 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 (П) с серной кислотой. Разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца (1V) , а также каталазы сырого картофеля. 2. Вытеснение меди из раствора сульфата меди (П) железом.

*Практическая работа №3.* Изучение химических реакций.

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

**Тема 4. 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 имульсов. 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 желѐз внутренней секреции.

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

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

***Физика на службе здоровья человека.*** Антропометрия: измерение длины и массы тела, спирометрия и жизненная ѐмкость 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. Физиологические показатели организма человека и их нормальное значение. Медицинские технологии диагностики заболеваний.

**Инфекционные заболевания и их профилактика**

Способы передачи инфекционных заболеваний и социальные факторы, способствующие их распространению. Иммунная система и принципы ее работы. Способы профилактики инфекционных заболеваний. Вакцинация.

**Наука о правильном питании**

*Метаболизм, как обмен веществом и энергией на уровне организма.* Принципы функционирования пищеварительной системы.

*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 клад 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, адронныйколлайдер.

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

***Большой адронныйколлайдер.*** Монтаж и установка большого адронногоколлайдера. 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. Электроэнергия и способы ее получения. Тепловые и гидроэлектростанции. Основные понятия атомной энергетики. Радиоактивность. Ядерные реакции. 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 ростра, феромоны, пестициды, репелленты);

- создание искусственных продуктов питания; - методы создания высокопроизводительных сортов растений и пород животных.

**Основы биотехнологии**

*Традиционная биотехнология. Молекулярная биотехнология*. *Синтез белка.Клеточная инженерия. Генная инженерия. Генномодифицированные организмы и траснсгенные продукты. Клеточная инженерия. Клонирование.*

***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.

***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 ч)**

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

**III. Тематическое планирование с указанием количества часов на освоение каждой темы.**

**10 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Раздел | Количество часов |
|  | Введение | 4 |
|  | Естествознание и методы познания мира | 16 |
|  | Мегамир. Освоение космоса и его роль в жизни человечества. | 9 |
|  | Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера. | 12 |
|  | Макромир. Наука об окружающей среде. Биосфера. | 23 |
|  | Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов | 25 |
|  | Пространство и время | 6 |
|  | Подготовка и защита исследовательских проектов | 7 |

**11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Раздел | Количество часов |
|  | Повторение курса 10-го класса | 7 |
|  | Микромир. Атома. Вещества | 34 |
|  | Химические реакции | 13 |
|  | Здоровье | 22 |
|  | Современное естествознание на службе человека | 22 |
|  | Вклад современных ученых в формирование ЕНКМ | 4 |

Приложение 1.

Календарно-тематическое планирование 10 класс

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема раздела (количество часов) | № урока | Тема урока | Контрольные, практические, лабораторные работы | Дата | Примечание |
| **Введение**  **4 часа** |  | Введение в естествознание |  |  |  |
|  | Естествознание – единство наук о природе |  |  |  |
|  | Понятие о естествознании, как системе научных знаний о природе. |  |  |  |
|  | Конференция по теме: «Естествознание – единство наук о природе» |  |  |  |
| **Естествознание**  **и методы познания мира**  **16 часов** |  | История изучения природы. Прогресс в естественных науках и его вклад в развитие цивилизаии |  |  |  |
|  | Эмпирический уровень научного познания |  |  |  |
|  | *Практическая работа №1* «Эмпирическое познание в изучении естествознания» | Пр.р.№1 |  |  |
|  | *Практическая работа №2.* Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений в сопоставлении с их свойствами. | Пр.р.№2 |  |  |
|  | Теоретический уровень научного познания |  |  |  |
|  | Семинар по теме "Теоретический уровень научного познания" |  |  |  |
|  | Язык естествознания. Биология . |  |  |  |
|  | Язык естествознания. Химия. |  |  |  |
|  | Язык естествознания. Физика. |  |  |  |
|  | Естественно-научные понятия, законы и теории. |  |  |  |
|  | Естественно-научная картина мира. |  |  |  |
|  | Миры, в которых мы живем. *Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (наномир и микромир, макромир, мегамир), периодический закон.* |  |  |  |
|  | *Практическая работа №3* «Наблюдение за горящей свечей» | Пр.р.№3 |  |  |
|  | *Практическая работа №4* «Наблюдение за изменением состояния льда» | Пр.р.№4 |  |  |
|  | Роль научных достижений в создании новых технологий. *Эволюция технологий.*  Обобщение знаний по теме «Естествознание и методы познания мира» |  |  |  |
|  | Контрольная работа №1 по теме: «Естествознание и методы познания мира» | Кр.р.№1 |  |  |
| **МегамирОсвоение космоса и его роль в жизни человечества**  **9 часов** |  | Освоение космоса и его роль в жизни человечества |  |  |  |
|  | Вклад отечественной науки в развитие космологии |  |  |  |
|  | Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства. |  |  |  |
|  | Вселенная: теория возникновения, структура, состав. |  |  |  |
|  | Вселенная: эволюция. |  |  |  |
|  | Ракетоносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы. |  |  |  |
|  | 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**  **12 часов** |  | Строение Земли. |  |  |  |
|  | Литосфера. |  |  |  |
|  | *Практическая работа №5* «Изучение коллекции горных пород» | Пр.р.№5 |  |  |
|  | Гидросфера. Океаны и моря. |  |  |  |
|  | Воды океанов и морей. |  |  |  |
|  | Воды суши. |  |  |  |
|  | Атмосфера. Погода. |  |  |  |
|  | Атмосферное давление. Ветер. |  |  |  |
|  | Влажность воздуха. |  |  |  |
|  | *Практическая работа №6* «Изучение параметров состояния воздуха в кабинете» | Пр.р.№6 |  |  |
|  | Обобщение материала «Мегамир. Оболочки Земли» |  |  |  |
|  | *Контрольная работа №2* «Мегамир. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера» | Кр.р.№2 |  |  |
| **Макромир. Наука об окружающей среде. Биосфера.**  **23 часа** |  | Жизнь, свойства живого и их относительность. |  |  |  |
|  | Происхождение жизни на Земле. |  |  |  |
|  | Химический состав клетки. |  |  |  |
|  | *Практическая работа № 7* «Распознавание органических соединений» | Пр.р.№7 |  |  |
|  | Уровни организации жизни. |  |  |  |
|  | Прокариоты и эукариоты |  |  |  |
|  | *Практическая работа № 8* «Изучение строения растительной и животной клетки» | Пр.р.№8 |  |  |
|  | *Практическая работа №9* «Изучение микроскопического строения животных тканей» | Пр.р.№9 |  |  |
|  | Клеточная теория. Простейшие. Вирусы. |  |  |  |
|  | *Практическая работа № 10.*Изучение поведения простейших простейших под микроскопом в зависимости от химического состава водной среды. | Пр.р.№10 |  |  |
|  | Понятие биологической эволюции. |  |  |  |
|  | Эволюционная теория. |  |  |  |
|  | Микроэволюция и макроэволюция |  |  |  |
|  | Современные методы поддержания устойчивости биогеоценозов и искусственных экосистем |  |  |  |
|  | Пищевые цепи. Экология. Экологические факторы. |  |  |  |
|  | *Практическая работа № 11.* «Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме – аквариуме и составление цепей питания». | Пр.р.№11 |  |  |
|  | Биосфера. Ноосфера. Техносфера. |  |  |  |
|  | Семинар на тему: «Экологические проблемы современности» |  |  |  |
|  | Проблемы отходов и загрязнения окружающей среды |  |  |  |
|  | *Практическая работа № 12.*Изучение бытовых отходов. Разработка проекта раздельного сбора мусора. | Пр.р.№12 |  |  |
|  | Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека |  |  |  |
|  | Обобщение материала по теме «Макромир» |  |  |  |
|  | *Контрольная работа №3* «Происхождение жизни на Земле. Уровни организации жизни. Основы экологии. Эволюционная теория» | Кр.р.№3 |  |  |
| **Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов.**  **25 часов** |  | Особенности климата России. Зона арктических пустынь, тундр и лесотундр. |  |  |  |
|  | *Практическая работа №13* «Изучение приспособленности организмов к среде обитания» | Пр.р.№13 |  |  |
|  | Электромагнитная природа света |  |  |  |
|  | Оптические свойства света |  |  |  |
|  | *Практическая работа №14* «Изучение волновых свойств света» | Пр.р.№14 |  |  |
|  | Свет и приспособленность к нему живых организмов. |  |  |  |
|  | *Практическая работа №15* «Изучение изображения, даваемого линзой» | Пр.р.№15 |  |  |
|  | Внутренняя энергия макроскопической системы. |  |  |  |
|  | Тепловое равновесие. Температура. |  |  |  |
|  | Температура и приспособленность к ней живых организмов |  |  |  |
|  | Строение молекулы и физические свойства воды |  |  |  |
|  | Практическая работа №16 «Измерение удельной теплоемкости воды» | Пр.р.№16 |  |  |
|  | Электролитическая диссоциация |  |  |  |
|  | Растворимость. pH как показатель среды раствора |  |  |  |
|  | Химические свойства воды |  |  |  |
|  | *Практическая работа № 17* «Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости» | Пр.р.№17 |  |  |
|  | *Практическая работа №18* «Исследование среды раствора солей и сока растений» | Пр.р.№17 |  |  |
|  | Вода – абиотический фактор в жизни растений |  |  |  |
|  | Конференция по теме «Вода – абиотический фактор в жизни живых организмов» |  |  |  |
|  | Соли как абиотический фактор |  |  |  |
|  | Почва как абиотический фактор |  |  |  |
|  | Практическая работа №19 «Изучение состава почвы» | Пр.р.№19 |  |  |
|  | Биотические факторы |  |  |  |
|  | Обобщение по теме «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов» |  |  |  |
|  | Контрольная работа №4 «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов» | Кр.р.№4 |  |  |
| **Пространство и время**  **6 часов** |  | Понятия пространства и времени |  |  |  |
|  | Биоритмы |  |  |  |
|  | Биоритмы человека |  |  |  |
|  | Способы передачи информации в живой природе |  |  |  |
|  | Информация и человек. |  |  |  |
|  | Эволюция современных информационных ресурсов |  |  |  |
| **Подготовка и защита исследовательских проектов**  **7 часов** |  | Выполнение экспериментальной части исследовательского проекта |  |  |  |
|  | Выполнение экспериментальной части исследовательского проекта |  |  |  |
|  | Выполнение экспериментальной части исследовательского проекта |  |  |  |
|  | Защита исследовательских проектов |  |  |  |
|  | Защита исследовательских проектов |  |  |  |
|  | Итоговая контрольная работа | Кр.р.№5 |  |  |
|  | Подведение итогов курса |  |  |  |

Календарно-тематическое планирование 11 класс

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема раздела (количество часов) | № урока | Тема урока | Контрольные, практические, лабораторные работы | Дата | Примечание |
| **Повторение курса**  **10 класса**  **7 часов** |  | Многообразие естественного мира: мегамир, макромир, микромир |  |  |  |
|  | Биосфера. |  |  |  |
|  | Уровни организации жизни на Земле |  |  |  |
|  | Основные положения синтетической теории эволюции |  |  |  |
|  | Элементы термодинамики. |  |  |  |
|  | Элементы теории относительности |  |  |  |
|  | Контрольная работа №1 «Повторение основных законов, понятий и теорий курса 10 класса» | Кр.р.№1 |  |  |
| **Микромир. Атом. Вещества**  **34 часа** |  | Основные сведения о строении атома |  |  |  |
|  | Изотопы |  |  |  |
|  | Понятие о электронном облаке |  |  |  |
|  | Практическая работа №1 «Изучение фотографий треков заряженных частиц» | Пр.р.№1 |  |  |
|  | Открытие Д.И.Менделеевым Периодического закона |  |  |  |
|  | Периодический закон |  |  |  |
|  | Прогностическая сила и значение периодического закона и периодической системы. |  |  |  |
|  | Значение Периодического закона |  |  |  |
|  | Значение Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева для формирования ЕНКМ |  |  |  |
|  | Благородные газы |  |  |  |
|  | Ионная химическая связь |  |  |  |
|  | Ковалентная химическая связь. Полярная |  |  |  |
|  | Ковалентная химическая связь. Неполярная |  |  |  |
|  | Металлы и сплавы. |  |  |  |
|  | Металлическая химическая связь |  |  |  |
|  | Молекулярно – кинетическая теория |  |  |  |
|  | Агрегатные состояния вещества |  |  |  |
|  | Природный газ |  |  |  |
|  | Синтез-газ и его использование для получения синтетического бензина и метанола. |  |  |  |
|  | Практическая работа №2 «Получение, собирание и распознавание газов» | Пр.р.№2 |  |  |
|  | Жидкие вещества. Нефть |  |  |  |
|  | Твердое состояние вещества. |  |  |  |
|  | Жидкие кристаллы |  |  |  |
|  | Классификация неорганических веществ и ее относительность |  |  |  |
|  | Классификация органических соединений. Углеводороды |  |  |  |
|  | Классификация органических соединений. Кислородсодержащие соединения |  |  |  |
|  | Полимеры |  |  |  |
|  | Пластмассы |  |  |  |
|  | Смеси, их состав |  |  |  |
|  | Способы разделения смесей |  |  |  |
|  | Дисперсные системы |  |  |  |
|  | Коагуляция |  |  |  |
|  | Повторение и обобщение по теме «Строение атома и вещества» |  |  |  |
|  | Контрольная работа №2 «Строение атома и вещества» | Кр.р.№2 |  |  |
| **Химические реакции**  **13 часов** |  | Химические реакции |  |  |  |
|  | Классификации химических реакций |  |  |  |
|  | Скорость химической реакции |  |  |  |
|  | Катализаторы |  |  |  |
|  | Обратимость химических реакций |  |  |  |
|  | Практическая работа №3 «Изучение химических реакций» | Пр.р.№3 |  |  |
|  | Окислительно – восстановительные реакции (ОВР). |  |  |  |
|  | Электролиз |  |  |  |
|  | Химические источники тока |  |  |  |
|  | Физика на службе человека |  |  |  |
|  | Практическая работа №4 «Сборка гальванического элемента и испытание его действия» | Пр.р.№4 |  |  |
|  | Повторение и обобщение по теме «Химические реакции» |  |  |  |
|  | Контрольная работа №3 «Химические реакции» | Кр.р.№3 |  |  |
| **Здоровье**  **22 часа** |  | Систематическое положение человека в мире животных |  |  |  |
|  | Биосоциальная природа человека. |  |  |  |
|  | Генетика человека |  |  |  |
|  | Методы изучения генетики человека |  |  |  |
|  | Физика человека |  |  |  |
|  | Диффузия и терморегуляция |  |  |  |
|  | Химия человека |  |  |  |
|  | Вода и ее свойства |  |  |  |
|  | Витамины |  |  |  |
|  | Гормоны |  |  |  |
|  | Лекарства |  |  |  |
|  | Здоровый образ жизни |  |  |  |
|  | Физика на службе здоровья человека |  |  |  |
|  | Современные медицинские технологии*. Здоровье человека: системный подход. Физиологические показатели организма человека и их нормальное значение. Медицинские технологии диагностики заболеваний.* |  |  |  |
|  | Инфекционные заболевания и их профилактика. *Способы передачи инфекционных заболеваний и социальные факторы, способствующие их распространению. Иммунная система и принципы ее работы. Способы профилактики инфекционных заболеваний. Вакцинация.* |  |  |  |
|  | Наука о правильном питании. *Метаболизм, как обмен веществом и энергией на уровне организма.Принципы функционирования пищеварительной системы.* |  |  |  |
|  | Практическая работа № 5 «Исследование пропорциональности собственного рациона питания, проверка соответствия массы тела возрастной норме». | Пр.р.№5 |  |  |
|  | Практическая работа № 6 «Интерпретация результатов общего анализа крови и мочи». | Пр.р.№6 |  |  |
|  | Практическая работа № 7 «Оценка индивидуального уровня здоровья». | Пр.р.№7 |  |  |
|  | Практическая работа № 8 «Оценка биологического возраста» | Пр.р.№8 |  |  |
|  | Повторение и обобщение по теме «Человек и его здоровье» |  |  |  |
|  | Контрольная работа №4 «Человек и его здоровье» | Кр.р.№4 |  |  |
| **Современное естествознание на службе человека**  **22 часа** |  | Элементарны ли элементарные частицы |  |  |  |
|  | Фундаментальные частицы |  |  |  |
|  | Большой адронныйколлайдер |  |  |  |
|  | Энергетика и энергосбережение. *Проблемы энергообеспечения: национальные, региональные, локальные. Законы сохранения массы и энергии. Практическое применение законов сохранения. Электроэнергия и способы ее получения. Тепловые и гидроэлектростанции. Основные понятия атомной энергетики. Радиоактивность. Ядерные реакции.* |  |  |  |
|  | Энергопотребление и энергоэффективность |  |  |  |
|  | Практическая работа №9 «Изучение явления электромагнитной индукции» | Пр.р.№9 |  |  |
|  | Продовольственная проблема |  |  |  |
|  | Основные направления в решении Продовольственной проблемы |  |  |  |
|  | Основы биотехнологии.*Традиционная биотехнология. Молекулярная биотехнология*. *Синтез белка.Клеточная инженерия. Генная инженерия. Генномодифицированные организмы и траснсгенные продукты. Клеточная инженерия. Клонирование.* |  |  |  |
|  | Биологическая инженерия |  |  |  |
|  | Нанотехнологии и их применение.*Наночастицы в живой и неживой природе: размеры, типы структуры, функциональная значимость. Особенности физических и химических свойств наночастиц. Самоорганизация. Методы получения наночастиц.* |  |  |  |
|  | Методы изучения наноматериалов. |  |  |  |
|  | Молекулярный синтез и самосборка |  |  |  |
|  | Ученическая конференция: «Горизонты применения нанотехнологий» |  |  |  |
|  | Физика и быт |  |  |  |
|  | Радиопередатчики и радиоприемники |  |  |  |
|  | Химия и быт |  |  |  |
|  | Пищевые добавки, их маркировка. |  |  |  |
|  | Синергетика |  |  |  |
|  | Естествознание и искусство |  |  |  |
|  | Бионика и архитектура |  |  |  |
|  | Практическая работа №10 «Изучение золотого сечения на различных объектах» | Пр.р.№10 |  |  |
| **Вклад современных ученых в формирование ЕНКМ**  **4 часа** |  | Вклад российских ученых в формирование ЕНКМ |  |  |  |
|  | Современные открытия российских ученых |  |  |  |
|  | Итоговая контрольная работа | Кр.р.№5 |  |  |
|  | Подведение итогов курса |  |  |  |

1. Система оценки достижений планируемых результатов обучения (скачать из старой программы или где-нибудь в Интернете)

Приложение 2. Контрольно- измерительные материалы (отдельно для каждой параллели с указанием четверти, вида работы, по вариантам, система оценивания для каждой работы + итоговая контрольная работа)

1. **Тематика исследовательских и проектных работ**

***Техника***

***Взаимосвязь между наукой и технологиями***

Техника проведения измерений и представление результатов.

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

Изучение влияния химических препаратов или электромагнитного излучения на митоз в клетках проростков растений с помощью микропрепаратов.

Извлечение и анализ информации из маркировок промышленных и продовольственных товаров.

Сравнение правил техники безопасности при использовании различных средств бытовой химии.

***Энергетика и энергосбережение***

Расчет энергопотребления семьи, школы.

Сборка гальванического элемента и испытание его действия.

Изучение суточных колебаний напряжения в сетях электроснабжения.

Получение электроэнергии из альтернативных источников.

Сравнение энергопотребления приборов разного поколения.

***Нанотехнологии и их приложения***

Моделирование спектроскопа на основе компакт-диска.

Измерение размера молекулы жирной кислоты по площади пятна ее мономолекулярного слоя на поверхности воды.

Получение графена и изучение его физических свойств.

Получение наночастиц «зеленым» способом, детектирование наночастиц.

Влияние наночастиц на живые организмы (дыхание дрожжей, рост бактерий на чашке Петри, прорастание семян).

***Освоение космоса и его роль в жизни человечества***

Изучение звездного неба невооруженным глазом и с помощью телескопа.

Использование спутниковых систем при проектировании экологических троп.

Интерпретация спутниковых снимков для мониторинга пожароопасности лесных массивов.

Анализ динамики процессов эрозии почв; изучение тенденций роста урбаносистем с помощью методов дистанционного зондирования.

Проектирование биотрансформационных модулей для замкнутых систем (утилизация отходов, получение энергии, генерация кислорода).

***Наука об окружающей среде***

***Экологические проблемы современности***

Исследование содержания хлорид-ионов в пробах снега.

Анализ проб питьевой и водопроводной воды, а также воды из природных источников.

Определение растворенного кислорода в воде по методу Винклера.

Изучение влиянияпротивогололедных реагентов, кислотности среды на рост растений.

Изучение поведения простейших под микроскопом в зависимости от химического состава водной среды.

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

Проектирование растительных сообществ для повышения качества территории.

Электромагнитное излучение при работе бытовых приборов, сравнение его с излучением вблизи ЛЭП.

Измерение естественного радиационного фона бытовым дозиметром.

Оценка опасности радиоактивных излучений (с использованием различных информационных ресурсов).

Оценка эффективности средств для снижения воздействия негативного влияния факторов среды.

***Современные методы поддержания устойчивости агроценозов и лесных массивов***

Оценка эффективности препаратов, стимулирующих рост растений.

Изучение влияния микробных препаратов на рост растений.

Сравнение фильтрационных потенциалов разных типов почв.

Разработка оптимальных гидропонных смесей для вертикального озеленения.

Проектирование парковых территорий, газонов, лесополос с точки зрения устойчивости.

Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме — аквариуме и составление цепей питания.

***Проблема переработки отходов***

Исследование материалов с точки зрения биоразлагаемости.

Сравнение скорости переработки разных типов органических отходов в ходе вермикомпостирования.

Разработка проекта раздельного сбора мусора.

Разработка информационного материала, обосновывающего природосообразное потребление.

***Здоровье***

***Современные медицинские технологии***

Влияние физической нагрузки на физиологические показатели состояния организма человека(пульс, систолическое и диастолическое давление), изучение скорости восстановления физиологических показателей после физических нагрузок.

Изменение жизненной емкости легких в зависимости от возраста, от тренированности организма.

Сравнительный анализ проявления патологии на основе образцов рентгеновских снимков.

Сравнение эффективности действия антибиотиков на бактериальные культуры; поиск различий в выраженности действия оригинальных препаратов и дженериков.

Извлечение информации из инструкций по применению лекарств.

Интерпретация результатов общего анализа крови и мочи.

***Инфекционные заболевания и их профилактика***

Исследование состава микроорганизмов в воздухе помещений образовательной организации.

Влияние растительных экстрактов на рост микроорганизмов.

Влияние режимов СВЧ-обработки на сохранение жизнеспособности микроорганизмов.

Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на жизнеспособность микроорганизмов.

Сравнение эффективности бактерицидных препаратов в различных концентрациях.

Социологическое исследование использования населением мер профилактики инфекций.

***Наука о правильном питании***

Исследование пропорциональности собственного рациона питания, проверка соответствия массы тела возрастной норме.

Социологическое исследование питательных привычек в зависимости от пола, возраста, социального окружения.

Разработка сбалансированного меню для разных групп населения.

Исследование энергетического потенциала разных продуктов, соотнесение информации с надписями на товаре.

Исследование содержания витаминов в продуктах питания.

Исследование содержания нитратов в продуктах питания.

***Основы биотехнологии***

Исследование кисломолочной продукции на предмет содержания молочнокислых бактерий, составление заквасок.

Влияние температуры на скорость заквашивания молока.

Изучение пероксидазной активности в различных образцах растительных тканей.

Исследование влияния температуры на процесс сбраживания сахаров дрожжами.

Влияние препаратов гуминовых кислот на рост растений.