



**Муниципальное общеобразовательное
учреждение многопрофильная гимназия № 12
города Твери Кафедра естественно-научного
образования.**

«Согласовано»	«Согласовано»	«Утверждаю»
Руководитель кафедры _____ /С.В. Иванова/	Заместитель директора гимназии _____ /Н.Б. Головкова/	Директор МОУ гимназии № 12  /Т.В. Слесарева/
Протокол № 6 от «25» июня 2019 г.	«25» июня 2019 г.	Приказ № 246 от 01.08.2019 

**Программа курса по естествознанию
для 10 «в» класса**

**Программа составлена:
Ивановой С.В., учитель химии, высшая категория
Явкиной Н.С., учитель химии, высшая категория**

Тверь, 2019

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 вовремя 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 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 индивидуального проекта.

Место предмета в учебном плане.

Предмет «Естествознание» входит в предметную область «Естественные науки». Рабочая программа рассчитана на 102 учебных часа (из расчета - 3 часа в неделю в т.ч. контрольных работ: 4 , практических работ: 19 часов .

Для реализации данной рабочей программы используется:

1. Естествознание. 10 класс. Учебник. Базовый уровень (автор О. С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов, Н.С. Пурышева, С.А. Сладков, В.И. Сивоглазов). – М.: Дрофа, 2019.

2. Естествознание. 10 класс. Методическое пособие (авторы О. С. Gabrielyan, С.А. Сладков).-М. Дрофа,2017.

3. Естествознание. 11 класс. Учебник. Базовый уровень (автор О. С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов, Н.С. Пурышева, С.А. Сладков, В.И. Сивоглазов). – М.: Дрофа, 2019.

Общая характеристика учебного предмета

Новые федеральные государственные образовательные стандарты не только предполагают реализацию *Концепции духовно-нравственного развития и воспитания гражданина России*, но и построены в полном соответствии с этой концепцией. В ней в качестве важнейших требований выдвигается формирование у старшеклассников готовности и способности выражать и отстаивать свою позицию, критически оценивать собственные намерения, мысли и действия; способности совершать самостоятельные поступки на основе морального выбора. Эти поступки и действия человек совершает на основе естественнонаучной компетентности и гуманистических идеалов в их единстве, так как природа, общество и человек представляют собой целостную взаимосвязанную систему. В достижении этих требований большую роль играет *естествознание*, которое призвано формировать у учащихся не фрагментарное, а целостное восприятие окружающего мира.

Ведение курса естествознания в старшей школе диктуется следующими объективными причинами.

1. В области естественнонаучного образования предлагается альтернатива на выбор: или изучение химии, физики и биологии на базовом уровне из расчета 1 час в неделю, или интегрированный курс естествознания из расчета 3 часа в неделю. Как известно, одночасовые курсы давно доказали свою несостоятельность и неэффективность.

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

3. Нарушается преемственность между средней и высшей школами. В гуманитарных ВУЗах обязательным является изучение курса «Естественнонаучная картина мира», синонимом которого являются «Концепции современного естествознания».

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

5. В ряде зарубежных стран накоплен немалый опыт изучения естествознания на заключительном этапе обучения в средней школе, который доказал свою эффективность. Имеется многолетний опыт обучения основам естествознания и в отечественной начальной школе. Это хорошо зарекомендовавшие себя учебные предметы «Природоведение» и «Окружающий мир» различных авторов.

Изучение интегрированного предмета, каковым является естествознание, не может проводиться на содержании, которое является простой суммой физики, химии и биологии базового уровня.

Во-первых, в этих предметах имеется содержание, которое повторяется. Например, строение атома и агрегатное состояние вещества изучается и в курсе физики, и в курсе химии, равно как основные положения молекулярно-кинетической теории, газовые законы и законы электролиза и др. Органические соединения, их классификация, свойства и биологическая роль дается и в курсе химии, и в курсе биологии, равно как и биологически активные вещества (витамины, гормоны, лекарства). Очевидно, такой материал в курсе естествознания должен изучаться на другом, интегрированном содержании.

Во-вторых, содержание курса естествознания не может быть результатом интеграции содержания только таких естественно-научных дисциплин, как физика, химия и биология. Естественно-научная картина мира (ЕНКМ) формируется также на основе географической картины мира, экологической картины мира, астрономической картины мира.

В-третьих, целостная, многогранная ЕНКМ не может быть сформирована без участия гуманитарной составляющей, тем более, что курс естествознания предназначен, в первую очередь, для школ и классов гуманитарного профиля.

Концепция предлагаемого курса состоит в рассмотрении объектов и явлений естественного мира в гармонии физики, химии, биологии, физической географии, астрономии и экологии. Соответственно, в основу курса положены не логика и структура частных естественнонаучных дисциплин, а *идея антропоцентризма*, т.е. построение курса в логике и структуре восприятия учеником естественного мира в синтезе физических, химических и биологических представлений.

Этот курс естествознания отличает основательный охват важнейших понятий, законов и теорий частных учебных дисциплин, их синтез в обобщенные естественнонаучные понятия, законы и теории, а также приоритетное внимание к важнейшим прикладным аспектам, связи изучаемого материала с жизнью, знакомство с важнейшими достижениями современного научно-технического прогресса (биотехнологии, нанотехнологии и др.).

И не только. Идея антропоцентризма предопределила органичное включение в курс содержания гуманитарных дисциплин: истории, экономической географии, мировой художественной культуры, родной литературы и языка.

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, 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 (16 ч)

Взаимосвязь между наукой и технологиями

История изучения природы. Прогресс в естественных науках и его вклад в развитие цивилизации. Методы научного познания и их составляющие: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, гипотеза, вывод, построение теории. Формы познания: научное и ненаучное. Два уровня научного познания: эмпирический (чувственный, опытный)

и теоретический (рациональный). Моделирование на теоретическом уровне познания и типы моделей (идеальная, аналогия, математическая). Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук.

Фундаментальные понятия естествознания.

Язык естествознания. Биология. Биологическая систематика и ее важнейшие таксоны. Биноминальная номенклатура. Понятие вида. Систематика животных. Понятие породы. Систематика растений. Понятие сорта. Биологическая номенклатура – основа профессиональной деятельности. *Химия.* Тривиальные названия. Рациональная номенклатура. Международная номенклатура ИЮПАК.

Химические элементы и происхождение их названий. Классификация неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли) и принципы образования их названий. *Физика.* Единицы измерения физических величин на Руси. Единицы измерения физических величин в некоторых других странах. Международная система единиц измерения физических величин – СИ. Основные и производные единицы измерения физических величин СИ.

Естественнонаучные понятия, законы и теории. Естественнонаучные понятия. Конкретные и абстрактные естественнонаучные понятия. Законы естествознания. Естественнонаучные теории. Описательные теории и объяснительные теории. Прогнозирующая роль естественнонаучных теорий.

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

Миры, в которых мы живем. *Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (наномир и микромир, макромир, мегамир).* Границы миров и условность этих границ. *Роль научных достижений в создании новых технологий. Эволюция технологий.* Приборы для изучения миров, их эволюция от светового микроскопа Р. Гука до сканирующего туннельного микроскопа (СТМ) и атомно-силового микроскопа (АСМ). Молекулярное распознавание и его роль в природе и жизни человека. Компьютеры будущего.

Демонстрации. Портреты ученых- естествоиспытателей (Г. Галилея, Д. Менделеева, Г. Менделя, Н. Бекетова, М. Фарадея), различные материальные физические (электрофорная машина – модель молнии, кристаллические решетки различных типов), биологические (муляжи цветов, органов тела человека), географические (глобус, карта, теллурий), химические (шаростержневые и объемные модели молекул различных веществ). Слайды с моделями строения атома Томсона и Резерфорда.

Относительность понятия пустоты. Различные физические, химические и биологические модели. Портреты Аристотеля, К. Линнея, Ч. Дарвина; видеофрагменты с таксонами в ботанике и зоологии и примеры систематики отдельных растений и животных. Таблица, слайд или видеофрагмент «Номенклатура ИЮПАК»; таблицы или слайды с анимациями по общим принципам образования названий важнейших классов неорганических соединений – оксидов, кислот, оснований, 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 равнобедренных 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

III. Мегамир. Освоение космоса и его роль в жизни человечества (9 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. Изучение параметров состояния воздуха в кабинете.

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 диссимилиации; представители прокариот и эукариот; особенности строения вирусов, представители царства грибов, экологические системы, примеры пищевых цепей. Растворение в воде хлороводорода (диссоциация соляной кислоты), растворение кристаллов перманганата калия или медного купороса в воде, испарение воды, диффузия пахучих веществ (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. Распознавание органических соединений

Практическая работа № 8. Изучение растительной и животной клетки

Практическая работа № 9. Изучение микроскопического строения животных тканей

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

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

Практическая работа № 12. Изучение бытовых отходов. Разработка проекта отдельного 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. 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 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. pH, как показатель среды раствора. Растворимость и ее количественная характеристика – коэффициент растворимости. Массовая доля растворенного вещества в растворе.

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

Химические свойства воды. Химические свойства воды. Взаимодействие воды с металлами. Взаимодействие воды с оксидами. Гидратация. Взаимодействие воды с солями. Гидролиз. Разложение воды. Понятие об электролизе и фотолизе.

Вода - абиотический фактор в жизни растений. Роль воды в биосфере: колыбель жизни, среда обитания, участник биохимических процессов, участник создания биогеноценозов, 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 гидрокарбоната меди (малахита) и исследовать его свойств.

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

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

Практическая работа № 14. Изучение волновых свойств света.

Практическая работа № 15. Изучение изображения, даваемого линзой.

Практическая работа № 16. Измерение удельной теплоемкости воды.

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

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

Практическая работа № 19. Изучение состава почв

VII. 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. 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 (4 часа)

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

Большое внимание в курсе уделяется эксперименту – более 25% учебного времени, - отводится на лабораторные

и практические работы. ФГОС в качестве обязательного элемента при обучении в старших классах школы предусматривает выполнение каждым старшеклассником индивидуального проекта. Без исследовательских умений и навыков создать такой проект будет сложно. Чтобы совершенствовать эти умения и навыки, в курсе предусмотрена целая глава «Практические работы для индивидуальной проектной деятельности». Работы, предложенные в ней, могут послужить основой для выполнения индивидуального проекта старшеклассниками.

Формирование научной картины мира (НКМ) является важнейшей задачей обучения старшеклассников. Она дает возможность им не только иметь истинные представления об окружающей их действительности, но также позволит утвердиться в правильности выбора профиля обучения в 10-11 кл. и определиться с выбором профессионального обучения в дальнейшем. Кроме этого, такая картина является важнейшим компонентом в мировоззрении современного члена гражданского общества, необходимым атрибутом ответственного поведения человека в

окружающем мире, неотъемлемой частью его профессиональной состоятельности, какой бы сферой деятельности он не занимался. В любой, и, в первую очередь, гуманитарной области человек будет успешен, если окружающий мир, в том числе и естественный, воспринимается им не только эмоционально, но и рационально.

Место учебного предмета в учебном плане

«Естествознание», хотя и относится к предметам по выбору, тем не менее, является обязательной частью базовых общеобразовательных учебных предметов на ступени среднего (полного) образования. На его изучение отводится 102 учебных часа, по 3 часа в неделю в 10 классе.

«Естествознание» предназначено для обучения в школах и классах непрофильных по отношению к естественнонаучным дисциплинам, и, в первую очередь, в профилях гуманитарной направленности. Введение «Естествознания» позволит значительно экономить учебное время, высвободившийся резерв которого целесообразнее использовать на расширение и углубление профильных учебных предметов (литературы, языков, истории и т.д.).

Планируемые результаты освоения курса

Личностными результатами обучения

естествознанию в средней школе являются:

- в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению,

способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к само- развитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству) — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее

Многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как

Государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

- в сфере отношения обучающихся к закону, государству и гражданскому обществу - гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание не отчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных формах общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

- в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми - нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и

компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

- в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных,

общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям

труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Метапредметные результаты обучения естествознанию в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;

- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;

- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты изучения естествознания в средней школе

Выпускник на базовом уровне научится:

- приводить примеры роли естествознания в формировании

научного мировоззрения на основе эволюции естественнонаучной картины мира (физическая, механическая, электродинамическая, квантово-полевая), а также единства законов природы во Вселенной;

- классифицировать уровни научного познания и их

составляющие: миры (наномир и микромир, макромир, мегамир), физические явления, химические реакции, биологические процессы, уровни организации материи, уровни организации жизни;

- иллюстрировать на примерах действие и практическое применение основных фундаментальных физических теорий и законов: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории (в основных элементах);
- распознавать физические процессы в контексте межпредметных связей;
- использовать для описания характера протекания

физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

- описывать условия применения физических моделей (материальная точка, математический маятник, абсолютно твердое тело, идеальный газ, идеальная тепловая машина, планетарная модель атома Резерфорда, нуклонная модель ядра, модель атома водорода по Бору) при решении физических задач;
- решать качественные и практико-ориентированные физические задачи с явно заданной физической моделью в контексте межпредметных связей;
- предсказывать свойства химических элементов на основании периодического закона;

- классифицировать виды химических превращений и предсказывать их возможные продукты;
 - рассчитывать количественные характеристики простейших химических превращений, используя для расчета законы сохранения массы веществ, постоянства состава, Авогадро;
 - предсказывать изменения скорости химических реакций в зависимости от температуры и наличия катализатора;
 - применять понятие о химическом равновесии для описания свойств обратимых процессов;
 - приводить примеры практического использования химических веществ и их реакций в промышленности и в быту;
 - классифицировать основные биологические макромолекулы и базовые процессы, в которых они участвуют;
 - распознавать отличия в строении животных и растительных клеток, а также одноклеточных организмов по описанию, на изображениях или под микроскопом;
 - сравнивать виды деления клетки (митоз и мейоз); определять стадии митоза по изображениям;
 - объяснять роль фотосинтеза в геологических процессах на Земле и поддержании существования жизни;
 - сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям; делать выводы и умозаключения на основе данного сравнения; устанавливать связь структуры и функции организмов;
 - описывать фенотип организма; классифицировать биологические объекты по существенным признакам (особенности строения, питания, дыхания, размножения, развития);
 - характеризовать изменчивость проявления генетической информации в поколениях на основании закономерностей изменчивости и хромосомной теории наследственности;
- сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость;
- решать генетические задачи на моногибридное скрещивание; составлять схемы скрещивания, используя биологическую терминологию и символику;
 - различать основные признаки популяции и биологического вида;
 - выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов; прогнозировать изменение экосистем под действием внешних факторов;
 - находить сходство и различия человека и животных; определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде; оценивать антропогенные изменения в биосфере;
 - описывать основные научные гипотезы о происхождении

Вселенной, Солнечной системы и планет;

- выделять общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов;
- использовать естественнонаучную терминологию при описании явлений окружающего мира;
- классифицировать полезные ископаемые по химическому составу, методам добычи, области их использования в технологии;
- применять естественнонаучные понятия и концепции для описания современных технологических достижений, включая нанотехнологию и биотехнологию;
- распознавать принципы работы и извлекать из описания наиболее важные характеристики приборов и технических устройств;
- использовать элементы исследовательского метода для выявления взаимосвязей между объектами и явлениями; проводить наблюдение, измерение и описание;
- применять в демонстрационных и исследовательских целях современные приборы для измерения и наблюдения,

используя описание или предложенный алгоритм эксперимента;

- выделять персональный вклад великих ученых в формирование современной естественнонаучной картины мира;
- осознавать необходимость соблюдения предписаний и техники безопасности, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии, электрических приборов, сложных механизмов;
- выделять основные признаки здорового образа жизни; объяснять роль отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ, мутагенов на здоровье организма и зародышевое развитие; определять возможные причины наследственных заболеваний.

Естествознание и методы познания мира

- Предметные результаты освоения темы позволяют:

— воспроизводить сведения о взаимоотношении человека и природы, об этапах развития естествознания;

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

— воспроизводить определения терминов и понятий (материя, эмпирический и теоретический уровни познания, эксперимент, наблюдение, моделирование).

Мегамир

— Предметные результаты освоения темы позволяют:

— формулировать законы Кеплера, закон всемирного тяготения;

— показать связь между светимостью, цветом и температурой звезды;

- объяснять, что такое галактики, каковы их массы, как они устроены и из чего состоят, характеризовать нашу Галактику — Млечный Путь;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна с Землей по рельефу поверхности и составу атмосферы;
- объяснять суть теории Большого взрыва, в чем заключается красное смещение и чем оно вызвано;
- описывать физические характеристики Земли, ее внутреннее строение и химический состав литосферы;
- обосновывать возникновение землетрясений и цунами;
- формулировать понятия «Мировой океан» и «воды суши»;
- характеризовать основные показатели погоды — температуру воздуха, атмосферное давление, направление и скорость ветра, влажность воздуха, облачность и осадки.

Макромир

- Предметные результаты освоения темы позволяют:
- формулировать первый и второй законы термодинамики, основные положения теории происхождения жизни на Земле А. И. Опарина, основные положения клеточной теории, суть эволюционного учения Ч. Дарвина;
- приводить примеры необратимых и обратимых процессов из разных областей естествознания (физики, химии, биологии);
- объяснять понятия: орган, система органов, ткань, организм, экосистема, продуценты, консументы, редуценты, биосфера, ноосфера, техносфера, мутация;
- перечислять существенные различия прокариот и эукариот;
- описывать строение вирусов, объяснять, почему их рассматривают как своеобразный мостик между живой и неживой природой;
- называть верхнюю и нижнюю границы биосферы и перечислять факторы, которые являются ограничивающими для этих слоев с точки зрения физики, химии и биологии;
- приводить особенности климата России и местоположения существующих природных зон на территории нашей страны;
- определять понятие климата и доказывать, что он является важнейшей причиной природной зональности;
- объяснять, что представляет собой свет с точки зрения физики и что такое шкала электромагнитных волн;
- описывать, как проявляется адаптация растений к максимальному использованию солнечного света для фотосинтеза;
- формулировать понятие «внутренняя энергия» и объяснять существующие способы изменения внутренней энергии; понятие «теплопередача» и три вида теплопередачи;

- перечислять физические и химические свойства воды, группы веществ по их способности к электролитической диссоциации;
- объяснять, как происходит круговорот воды в природе, что такое гидролиз, планктон, нектон и бентос, что такое почва и как она образуется;
- описывать взаимодействия организмов, населяющих почву;
- сравнивать хищничество и паразитизм, приводить примеры растений и животных, взаимодействующих по этому типу;
- определять понятия рефлекс, рефлексорная дуга, фагоцитоз, биоритмы, фотопериодизм.

Микромир. Атомы. Вещества. Реакции

- Предметные результаты освоения темы позволяют:
- называть модели строения атомов и объяснять, в чем разница между ними, характеризовать их достоинства и недостатки;
- объяснять понятия: электронная оболочка атома, энергетический уровень электрона, электронное облако (орбиталь), катион, анион, электроотрицательность;
- классифицировать виды химических связей (ионная, ковалентная, металлическая) и механизм их образования;
- охарактеризовать физические свойства металлов и сплавов, назвать самые пластичные металлы, металлы с самой плохой электропроводностью, самый легкий и самый тяжелый металл, тугоплавкие металлы;
- сформулировать три положения молекулярно-кинетической теории в современном варианте, перечислить агрегатные состояния вещества;
- определять характеристику природного газа, его состав и количественное содержание его компонентов;
- характеризовать основные свойства и состав нефти, перечислить фракции, получаемые при перегонке нефти;
- описать суть аморфного состояния твердых веществ, перечислить известные аморфные вещества и указать область их применения;
- доказать относительность классификации органических и неорганических веществ;
- назвать основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, Ф. Кекуле, А. Купера;
- объяснять, чем отличаются реакции полимеризации и поликонденсации, и иллюстрировать эти реакции примерами;
- систематизировать виды смесей по составу, выразить состав газовых, твердых и жидких смесей;
- классифицировать дисперсные и коллоидные системы, описать эффект Тиндаля;

- сравнивать свойства и строение аллотропных модификаций фосфора, углерода, олова;
- объяснять понятия: химическая реакция, катализаторы,

ферменты, химическое равновесие, принцип Ле Шателье;

- объяснять, какие реакции называются окислительно восстановительными, и рассчитать степень окисления элементов по формулам их соединений;
- охарактеризовать методы лечения — гальванизацию

и электрофорез, провести сравнительный анализ процессов гальванизации и электрофореза.

Человек и его здоровье

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- объяснять, как в процессе эволюции изменялась форма черепа и развивался мозг человека;
- охарактеризовать человека как биосоциальное существо;
- описывать основные понятия генетики, методы изучения

генетики человека, объяснять, что изучает фармагенетика, этногенетика и палеогенетика;

— называть приборы и аппараты, которые фиксируют и записывают биотоки сердца, электрические колебания головного мозга, с помощью которых измеряют кровяное давление;

— описывать, как фильтруется кровь в нефронах, как протекает процесс терморегуляции в организме человека;

— перечислить химические элементы, которые содержатся

в организме человека, привести примеры макроэлементов, микроэлементов и ультрамикроэлементов в организме человека;

— называть заболевания, связанные с недостатком или избытком разных химических элементов в нашем организме;

— определять разницу между авитаминозом, гиповитаминозом и гипертитаминозом, называть заболевания, вызванные недостатком в организме витаминов С, А, D;

— определять функции гормонов в организме человека и перечислить основные свойства гормонов и группы, на которые они делятся по своей химической природе;

— сформулировать понятия: алкалоиды, эндорфины, вакцины, антибиотики, химиотерапия;

— описывать понятия физического, психического и нравственного здоровья и иллюстрировать примерами

классических произведений литературы и искусства;

— объяснять, что такое жизненная емкость легких и ее средние показатели;

— объяснять понятия: антропометрия, магнитный резонанс, рентгенодиагностика, ультразвук, электрофорез, антропометрия.

Естествознание на службе человека

— Предметные результаты освоения темы позволяют:

— перечислить элементарные частицы и дать их краткую характеристику, состав протонов и нейтронов;

— доказать безопасность Большого адронного коллайдера для окружающего мира;

— подсчитать суммарную энергию протонов, сталкивающихся в коллайдере;

— сравнивать характеристику разных видов электростанций — ГЭС, ТЭС и АЭС, описывать принцип действия термоэлектрического генератора;

— объяснять понятия: регуляторы роста, пестициды, репелленты, искусственная пища;

— охарактеризовать генетически модифицированные организмы и трансгенные продукты, а также способы их получения;

— определять практическое значение нанотехнологий для развития электроники, медицины, сельского хозяйства, экологии, оптики, авиации, космонавтики и других областей человеческой деятельности;

— объяснять принцип работы микроволновой печи, нагревательных приборов, отличие люминесцентной лампы от светодиодной;

— распознавать маркировки добавок, содержащихся в продуктах питания, не рекомендуемых Госсанэпиднадзором для употребления;

— сформулировать, что такое синергетика и самоорганизация сложной системы, и раскрыть значение синергетики для познания материального мира и социального развития общества;

— определять понятие золотого сечения, приводить примеры его использования в искусстве, архитектуре, кинематографе, поэзии, музыке и в природе;

— сформулировать понятие «бионика» и показать, где находят воплощение ее принципы;

— проиллюстрировать взаимосвязь природы и техники на примерах из бионики.

Выпускник получит возможность научиться:

- соотносить объекты живой и неживой природы системно с точки зрения естественнонаучной картины мира на основе синтеза физической, биологической и химической картин мира; понимать границы применимости существующих теорий;
- использовать модели действия естественнонаучных законов и концепций для описания явлений и процессов реального мира;
- находить взаимосвязи между формой и содержанием, причиной и следствием, единичным, особенным и общим, теорией и фактами для естественнонаучных объектов и процессов;
- проводить самостоятельные эксперименты для демонстрации основных естественнонаучных понятий и законов, соблюдая правила безопасной работы;

- делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы;
- обобщать имеющиеся данные в виде непротиворечивой гипотезы и обсуждать возможные пути ее подтверждения или опровержения;
- интерпретировать естественнонаучную информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях;
- применять при работе в библиотеках и в Интернете методы поиска информации, выделять смысловую основу прочитанного и увиденного, критически оценивать достоверность полученной информации;
- проводить самостоятельный учебно-исследовательский проект по естествознанию, включающий определение темы, постановку цели и задач, выдвижение гипотезы и путей ее экспериментальной проверки, проведение эксперимента, анализ его результатов, формулирование выводов и представление готового информационного продукта;
- на основе законов термодинамики приводить примеры процессов обмена массой и энергией, в конечном счете приводящих к эволюции Вселенной, включая эволюцию Галактики, Солнечной системы, Земли, биосферы и человека как биологического вида, учитывая вероятностный характер процессов в живой и неживой природе;
- разделять звезды на группы по основным характеристикам (размер, цвет, температура);
- называть химические соединения согласно принципам международной химической номенклатуры;
- предсказывать взаимодействие веществ с растворителями свойства образующихся растворов на основе теории электролитической диссоциации;
- применять понятие о химической связи для описания и предсказания свойств веществ в различных агрегатных состояниях; составлять модели молекул, обладающих заданными свойствами;
- объяснять причины биологического разнообразия на основе синтетической теории эволюции; интерпретировать роль данных эмбриологии в развитии теории антропогенеза;
- объяснять взаимосвязь компонентов экосистемы на основе правила экологической пирамиды; приводить доказательства необходимости для устойчивого развития поддержания и сохранения видового многообразия на основе эволюционной теории, а также учения о биосфере;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для оценки влияния на организм человека электромагнитных волн и радиоактивных излучений; способствования энергосбережению; безопасного использования материалов и химических веществ в быту; профилактики инфекционных заболеваний, никотиновой, алкогольной и наркотической зависимостей; осознанных личных действий по охране окружающей среды;
- обсуждать существующие глобальные проблемы человечества (экологические, энергетические, сырьевые, демографические и т. д.) на основе естественнонаучных представлений, а также обосновывать в дискуссии возможные пути их решения.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно- деятельностный подход. В

соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в средней школе является включение

учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

- 1) цели и задачи этих видов деятельности, учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
- 2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной

деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

- 3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающиеся получают представление:

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;
- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- об истории науки;
- о новейших разработках в области науки и технологий;
- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной,

изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т.

п.);

- о деятельности организаций, сообществ и структур,

заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

Выпускник сможет:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
- использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник

научится:

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие, как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он внесет в жизнь других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

Учебно-методическое обеспечение

1. Естествознание. 10 класс. Учебник. Базовый уровень (автор О. С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов, Н.С. Пурышева, С.А. Сладков, В.И. Сивоглазов). – М.: Дрофа, 2019.
2. Естествознание. 10 класс. Методическое пособие (авторы О. С. Gabrielyan, С.А. Сладков).-М. Дрофа, 2017
3. Естествознание. 11 класс. Учебник. Базовый уровень (автор О. С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов, Н.С. Пурышева, С.А. Сладков, В.И. Сивоглазов). – М.: Дрофа, 2019.
4. Электронная форма учебника.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.alhimik.ru> Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), веселая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (масса интересных исторических сведений).
2. <http://www.hij.ru/> Журнал «Химия и жизнь» понятно и занимательно рассказывает обо всем интересном, что происходит в науке и в мире, в котором мы живем.
3. <http://chemistry—chemists.com/index.html> Электронный журнал «Химики и химия», в которых представлено множество опытов по химии, занимательной информации, позволяющей увлечь учеников экспериментальной частью предмета.
4. <http://c-books.narod.ru> Всевозможная литература по химии.
5. <http://www.drofa-ventana.ru> Известное издательство учебной литературы. Новинки научно-популярных и занимательных книг по естествознанию.

Поурочно тематическое планирование по курсу «Естествознание», 10 класс (Всего 102 ч из них 4 ч – резервное время)

Распределение часов при планировании		Тема урока	Содержание урока	Вид деятельности обучаемого
№ п/п				
1	2	3	4	5
	4	Введение		

1	1	Введение в естествознание	<p>Природа-среда обитания и источник жизни человека Взаимоотношения человека и природы, их диалектика Природа – источник творческого вдохновения деятелей искусства</p> <p>Д. 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</p>	<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. Характеризовать многогранность взаимоотношений человека и природы. Раскрывать роль естествознания в мировоззрении современного человека. Соотносить влияние природы с результатами творческого вдохновения деятелей искусства в его различных сферах.</p>
---	---	---------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			(Чайковский, Сен-Санс, Бетховен и др.).	
--	--	--	-----------------------------------------	--

2	1	<p>Естествознание – единство наук о природе</p>	<p>Материя и формы ее существования. Диалектика естествознания Основные этапы его развития. Понятие о естествознании, как системе научных знаний о природе. Д. Портреты ученых-естествоиспытателей, видеофрагменты по истории возникновения и развития физики, химии и биологии</p>	<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). Определять важнейшие понятия и характеризовать становление физики, химии и биологии по курсу основной школы.</p>
---	---	-----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3-4	2	Ученическая конференция «Естествознание – единство наук о природе»	<p>Сообщения об истории различных естественных наук по унифицированному плану:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Что изучает данная наука (предмет ее изучения) 2) Этимология названия науки 3) Возникновение науки в древнее время 4) Развитие науки в средние века. <p>Выдающиеся деятели науки средневековья. 5) Развитие науки в новое время. Выдающиеся деятели.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6) Развитие науки в новейшее время. Выдающиеся ученые современности. 7) Вклад российских ученых в развитие мировой науки. <p>Виртуальная экскурсия «Естественнонаучные музеи мира», подготовленная учащимися совместно с учителем</p>	<p>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.</p>
	17	Естествознание и методы познания мира		

5	1	Эмпирический уровень научного познания	<p>Формы познания: научное и ненаучное. Двауровнянаучногопознания:эмпирический (чувственный, опытный) и теоретический (рациональный). Понятие об</p>	<p>Характеризовать эмпирический уровень научного познания и его составляющие:наблюдение, эксперимент, гипотеза,</p>
---	---	----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>эмпирическом уровне научного познания и его методах. Наблюдение и эксперимент. Гипотеза и вывод. Моделирование, как метод научного познания. Процесс моделирования и его составные части: субъект (исследователь), объект (предмет, процесс или явление) и модель, отражающая отношение между ними. Типы моделей: материальные и знаковые.</p> <p>Д. 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).</p>	<p>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 естественнонаучных дисциплин для их познания.</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6-7	2	Практическая работа №1. Эмпирическое познание в изучении естествознания.	<p>Исследование условий протеканий реакций между растворами электролитов. Исследование степени зрелости яблок с использованием иодного раствора</p> <p>Моделирование движения небесных тел</p> <p>Изготовление моделей молекул изомеров</p>	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их; строить модели молекул органических соединений и устанавливать
-----	---	--------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				зависимость их свойств от строения на примере изомеров бутана.
8	1	Теоретический уровень научного познания	<p>Понятие о теоретическом уровне научного познания и его составляющих (осмысление экспериментальных фактов, разработка и обоснование гипотез, построение теории). Моделирование на теоретическом уровне познания и типы моделей (идеальная, аналогия, математическая). Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук.</p> <p>Д. Слайды с моделями строения атома Томсона и Резерфорда. Относительность понятия пустоты. Различные физические, химические и биологические модели.</p>	<p>Характеризовать теоретический уровень научного познания и его составляющие. Иллюстрировать этот уровень научного познания примерами становления научных теорий в физике, химии и биологии. Сравнить между собой уровни познания и моделирование на каждом уровне.</p>

9	1	Семинар по теме «Теоретический уровень научного познания»	<p>Моделирование построения Периодической системы химических элементов. Сравнение эмпирического и теоретического уровней познания. Роль моделирования в научном познании. Идеальная модель на примере идеального газа и его состояния: законы Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люсака, Менделеева-Клапейрона. Роль математического моделирования и эволюции вычислительной техники.</p>	<p>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).</p>
10	1	<p>Язык естествознания. Биология</p>	<p>Биологическая систематика и ее важнейшие таксоны. Биноминальная номенклатура. Понятие вида. Систематика животных. Понятие породы. Систематика растений. Понятие сорта. Биологическая номенклатура – основа профессиональной деятельности. Д. Портреты Аристотеля, К. Линнея, Ч. Дарвина; видеофрагменты с таксонами в ботанике и зоологии и примеры систематики отдельных растений и животных.</p>	<p>Называть животных и растения в соответствии с правилами бинарной номенклатуры. Раскрывать вклад биологического языка в естественнонаучный язык и его общекультурное значение.</p>

11	1	<p>Язык естествознания. Химия</p>	<p>Тривиальные названия. Рациональная номенклатура. Международная номенклатура ИЮПАК.</p> <p>Химические элементы и происхождение их названий</p> <p>Классификация неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли) и принципы образования их названий. Д. Таблица, слайд или видеофрагмент «Номенклатура ИЮПАК»; таблицы или слайды с анимациями по общим принципам образования названий важнейших классов неорганических соединений – оксидов, кислот, оснований, солей, - и их классификации.</p>	<p>Называть неорганические вещества разных классов в соответствии с правилами химической номенклатуры ИЮПАК. Раскрывать вклад химического языка в естественнонаучный язык и его общекультурное значение.</p>

12	1	Язык	Единицы измерения физических величин на	Характеризовать основные и
----	---	------	-----------------------------------------	----------------------------

		естествознания. Физика	<p>Руси. Единицы измерения физических величин в некоторых других странах. Международная система единиц измерения физических величин – СИ.</p> <p>Основные и производные единицы измерения физических величин СИ</p> <p>Д. 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».</p>	<p>производные единицы измерения физических величин СИ. Раскрыть вклад физического языка в естественнонаучный язык и его общекультурное значение.</p> <p>Устанавливать соответствие между старинными русскими единицами и единицами измерения физических величин некоторых стран и СИ.</p>
13	1	Естественнонаучные понятия, законы и теории	<p>Естественнонаучные понятия. Конкретные и абстрактные естественнонаучные понятия</p> <p>Законы естествознания.</p> <p>Естественнонаучные теории. Описательные теории и объяснительные теории.</p> <p>Прогнозирующая роль естественнонаучных теорий.</p>	<p>Характеризовать и конкретизировать важнейшие категории теории познания: понятия, законы, теории, - на основе материала основной школы по физике, химии и биологии</p>

14	1	Естественнонаучная картина мира	<p>Картины мира: религиозная, бытовая, художественная. Естественнонаучная картина мира (ЕНКМ). Эволюция ЕНКМ и ее этапы:</p>	<p>Характеризовать на основе дедукции общее представление о научной картине мира, частное – о естественнонаучной картине мира и</p>
----	---	---------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>аристотелевский, ньютоновский, эйнштейновская революция.</p> <p>Принципы познания в естествознании: соответствия, дополненности, причинности, симметрии</p> <p>Д. Таблицы и видеофрагменты, иллюстрирующие важнейшие понятия, законы и теории естественнонаучных дисциплин по курсу основной школы.</p> <p>Л.О. 1. Построение равносторонних треугольников из спичек на плоскости и в пространстве</p>	<p>единичное – о предметной картине мира. Раскрывать структуру ЕНКМ и взаимосвязь ее частей на конкретных примерах из физики, химии и биологии. Характеризовать эволюцию ЕНКМ. Конкретизировать принципы, отражающие взаимосвязь фундаментальных теорий не только на естественнонаучном, но и на гуманитарном учебном материале.</p>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

15-16	2	Миры, в которых мы живем	<p>Классификация миров (мегамир, макромир, микромир, наномир). Границы миров и условность этих границ. Приборы для изучения миров, их эволюция от светового микроскопа Р. Гука до сканирующего туннельного микроскопа (СТМ) и атомно-силового микроскопа (АСМ).</p> <p>Молекулярное распознавание и его роль в природе и жизни человека.</p> <p>Компьютеры будущего.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по эволюции микроскопов.</p> <p>Л.О. 2. Иллюстрация принципа соответствия.</p>	<p>Классифицировать окружающий мир на мега-, макро- и микромиры (в том числе и наномир). Доказывать относительность этой классификации. Характеризовать эволюцию различных приборов для изучения миров. Описывать молекулярное распознавание и его значение в природе и жизни человека. Прогнозировать параметры и возможности компьютеров будущего.</p>
-------	---	--------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>Л.О. 3. Моделирование принципа работы сканирующего микроскопа.</p> <p>Л.О. 4. Доказательство белковой природы ферментов.</p>	
17	1	Практическая работа № 2.	Наблюдение за горящей свечой	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.
18	1	Практическая работа № 3.	Наблюдение за прорастанием семян фасоли	
19		1	Практическая работа № 4. Наблюдение за изменением температуры льда и его состоянием при нагревании	

20	1	Обобщение знаний по теме: «Естествознание и методы познания мира»	Эмпирический и теоретический уровни научного познания. Язык естествознания. ЕНКМ. Естественнонаучные понятия, законы и теории.	Обобщать основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории.
21	1	Контрольная работа № 1	Естествознание и методы его познания	Проводить рефлексию собственных достижений в познании естествознания и методов его познания. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.
	12	Мегамир		
22	1	Человек и	Хронология астрономических	Характеризовать хронологию

		Вселенная	<p>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.</p> <p>Космология. Вклад отечественной науки в мировую космологию.</p> <p>Д. Портреты Аристотеля, Птолемея, Аристарха Самосского, Н. Коперника, Дж. Бруно, Г. Галилея, К. Циолковского и первых шести советских космонавтов; видеофрагменты по теме урока.</p> <p>Л.О. 1.Определение географической широты по углу наблюдения Полярной звезды</p>	<p>астрономических представлений и открытий на основе эволюции представлений о системах мира:</p> <p>геоцентрической, антропоцентрической; гелиоцентрической.</p> <p>Анализировать вклад отечественных ученых в мировую космонавтику.</p> <p>Находить Полярную звезду и определять по ее положению собственное местонахождение.</p>
23-24	2	Происхождение и строение Вселенной	<p>Физические явления, законы, связанные с происхождением и строением Вселенной.</p> <p>Эффект Доплера. Закон Хаббла.</p> <p>Теория Большого Взрыва.</p> <p>Единицы измерения космических расстояний</p> <p>Небесные тела. Созвездия. Звездные скопления. Звезды. Планеты. Кометы, метеориты, астероиды.</p> <p>Д. Портреты А. Эйнштейна, А. Фридмана, К. Доплера, В. Сливера и Э. Хаббла; видеофрагменты – модель Большого взрыва, различные типы галактик (эллиптические, спиральные и неправильные), созвездия</p>	<p>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.</p> <p>Анализировать некоторые названия структурных элементов Вселенной.</p>

			Северного полушария, различные небесные тела.	
25	1	Как человек изучает мегамир	<p>Первые телескопы и обсерватории. Телескоп-рефрактор и телескоп – рефлектор. Радиотелескопы и межпланетные станции. Орбитальная астрономическая обсерватория (ОАО). Д. фотографии и видеоснимки по теме урока, портреты К. Янского, Г. Галилея, И. Ньютона, И. Липперсгея, школьный телескоп.</p>	<p>Описывать историю создания телескопов. Анализировать устройство и принципы работы телескопов разного типа (линзовых, зеркальных, радиотелескопов), сравнивать их на основе анализа. Характеризовать значение межпланетных автоматических станций.</p>

26	1	Законы движения небесных тел	<p>Первый закон Кеплера. Апогей и перигей. Характеристики эллипса: фокальное расстояние, фокус, ось, полуось, эксцентриситет. Второй и третий законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Д. Портреты И. Кеплера, И. Ньютона, Э. Хаббла; видеофрагменты по тематике урока. Моделирование второго закона Кеплера.</p>	<p>Устанавливать соответствие между важнейшими закономерности, которым подчиняется движение небесных тел и практическим значением этих закономерностей для исследования космического пространства (первая, вторая и третья космические скорости); связывать качественную и количественную стороны этих</p>
----	---	------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			Л.О. 2. Построение эллипса.	закономерностей.
27	1	Галактики	<p>Общие сведения о галактиках. Черные дыры. Классификация галактик: эллиптические, спиральные, неправильные, радиогалактики. Наша галактика - Млечный путь. Квезары. Д. Видеофрагменты по теме урока</p>	<p>Классифицировать галактики. Характеризовать радиогалактики и квазары Описывать нашу галактику - Млечный путь.</p>

28-29	2	Звезды. Солнце	<p>Звезды, их рождение. Спектральный анализ - основа исследования химического состава звезд.</p> <p>Характеристики (светимость, спектральный класс, эффективная температура) и классификация звезд (желтые и красные карлики, красные гиганты, сверхгиганты, белые карлики, нейтронные звезды).</p> <p>Происхождение Солнца и его строение.</p> <p>Структура солнечной атмосферы.</p> <p>Солнечный ветер.</p> <p>Д. Моделирование поверхности Солнца (конвективной зоны). Видеофрагменты по теме урока.</p>	<p>Характеризовать звезды на основе их спектрального анализа.</p> <p>Устанавливать соответствие между важнейшими характеристиками звезд и их основными типами.</p> <p>Определять небесные тела и звездные скопления.</p> <p>Характеризовать Солнце, его строение и структуру солнечной атмосферы.</p>
30	1	Практическая работа № 5	Изучение звездного неба с помощью подвижной карты.	Проводить изучение звездного неба с помощью подвижной карты

31-32	2	Солнечная система и ее планеты	<p>Строение Солнечной системы, ее планеты Солнечной системы. Другие структурные элементы Солнечной системы: спутники планет, астероиды, кометы, метеориты.</p> <p>Д. Видеофрагменты и фотографии по теме урока.</p>	<p>Характеризовать планетные системы и их происхождение.</p> <p>Описывать строение солнечной системы - планеты и другие структурные элементы. Устанавливать взаимосвязь между этимологией названий небесных тел Солнечной системы и их особенностями.</p>
33	1	Урок-дискуссия «Возможна ли жизнь на Марсе»	<p>Планета Марс: магнитное поле, марсианский грунт, атмосфера планеты, ее диаметр, вращение вокруг своей оси и вокруг Солнца. Тетраформирование. Исследование планеты с помощью современных достижений науки и техники (американского марсохода «Удивление» и российского нейтронного анализатора воды).</p> <p>Аргументы «за» и «против» возможности жизни на Марсе.</p>	<p>Устанавливать причинноследственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств.</p> <p>Собирать доказательную базу выдвинутой гипотезы, иллюстрировать ее соответствующей презентацией. Взаимодействовать в группе в процессе полемики выступления.</p>
	13	Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера.		

34-35	2	<p>Строение Земли. Литосфера</p>	<p>Внутреннее строение Земли и ее химический состав. Строение и состав литосферы. Минералы и горные породы. Руды. Литосферные плиты. Землетрясения. Шкала Рихтера. Интенсивность землетрясений. Цунами. Д. Образцы руд, минералов и горных пород для демонстрации или в качестве раздаточного материала, физическая карта полушарий, видеофрагменты по теме урока, Л.О. 1.Изучение состава гранита</p>	<p>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.</p>
36	1	<p>Практическая работа № 6</p>	<p>Изучение коллекции горных пород</p>	<p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их</p>

37	1	Гидросфера. Океаны и моря	<p>Состав гидросферы. Мировой океан. Моря. Нетипичные моря: Саргассово, Каспийское и Аральское.</p> <p>Тема моря в произведениях мировой художественной культуры.</p> <p>Д. Физическая карта полушарий, атласы, слайды и видеофрагменты по материалу урока; репродукции картин - И. Айвазовский «Девятый вал», И. Левитан</p>	<p>Характеризовать состав гидросферы и круговорот воды. Классифицировать моря по различным признакам.</p> <p>Ориентироваться в выдающихся произведениях изобразительного искусства, музыки и литературы, связанных с морской тематикой.</p>
			<p>«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».</p>	

38	1	Воды океанов и морей	<p>Химический состав морской и океанической воды. Промилле. Лед в океане. Гренландия. Антарктида. Движение вод Мирового океана. Приливы и отливы. Морские течения. Типы климата. Д. Карты морских течений, физическая карта мира, видеофрагменты и слайды по теме урока. Л.О. 2. Моделирование высокой плотности воды Мертвого моря.</p>	<p>Характеризовать состав и свойства океанической и морской воды. Связывать содержание примесей и количественную характеристику солености воды – промилле, - с цветом и свойствами морской воды. Оценивать мировые запасы и географическое положение пресной воды. Устанавливать зависимость между морскими течениями и типом климата. Анализировать причины приливов и отливов.</p>
----	---	----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

39	1	Воды суши	<p>Воды суши и их классификация. Родники. Гейзеры. Минеральные воды и их классификация. Проблема пресной воды. Озеро Байкал. Карстовые явления и образование сталактитов и сталагмитов. Аномальные свойства воды и их значение в природе.</p> <p>Д. Физическая карта мира и Российской Федерации; видеофрагменты и слайды по теме урока. Превращения нерастворимых карбонатов кальция и магния (средних солей) в растворимые гидрокарбонаты (кислые соли) и обратно – причина образования сталактитов и сталагмитов.</p> <p>Л.О. 3.Расширение воды при нагревании</p>	<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 существованием жизни на Земле, а также формированием климата на планете.</p>
40	1	Практическая работа № 7	Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их
41	1	Атмосфера. Погода.	<p>Атмосфера и ее состав. Вертикальное строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера.</p> <p>Состав воздуха. Озоновые дыры и парниковый эффект.</p>	<p>Характеризовать состав атмосферы, ее части и их значение в жизни планеты.</p> <p>Анализировать причины озоновых дыр и парникового эффекта и прогнозировать</p>

			<p>Погода и климат. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Моделирование парникового эффекта.</p>	<p>последствия данных явлений. Устанавливать межпредметные связи на примере понятий «погода» и «климат».</p>
42	1	<p>Атмосферное давление. Ветер.</p>	<p>Атмосферное давление. Кессонная и высотная болезни. Циклоны и антициклоны Атмосферные фронты. Ветра и их виды: шквал, смерч, антипассат, пассат, бриз, фён, бора, сирокко, муссоны, тайфуны, ураганы, смерчи, торнадо. Шкала Бофорта. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока; приборы для измерения атмосферного давления (барометры).</p>	<p>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.</p>

Влажность воздуха

<p>Влажность воздуха. Психрометр и Гигрометр. Точка росы. Облака, их формы и размеры. Туман. Осадки и их типы. Радуга. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока; репродукции произведений изобразительного искусства по теме урока; приборы для измерения влажности воздуха.</p>

Характеризовать влажность воздуха и ее нормативы.

Описывать измерение влажность 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.

1

Изучение параметров состояния воздуха в кабинете фиксировать результаты и интерпретировать

техники безопасности, наблюдать за ним,

их.

45	1	Обобщение по темам: «Мегамир. Оболочки Земли»	Происхождение и строение Вселенной Устройство и принципы работы телескопов разного типа. Законы движения небесных тел. Галактики. Звезды. Солнце. Солнечная система и ее планеты. Литосфера. Гидросфера. Атмосфера.	Обобщать основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории.
46	1	Контрольная работа № 2	Мегамир. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера.	Проводить рефлекссию собственных достижений в изучении геологических оболочек Земли. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.
	21	Макромир. Биосфера.		
47	1	Жизнь, признаки живого и их относительность	Основные свойства живого организма: единство химического состава, обмен веществ, самовоспроизведение,	Характеризовать признаки живого и доказывать их относительность на примерах из

			<p>Наследственность, изменчивость, развитие и рост, раздражимость, дискретность и целостность, энергозависимость. Живые системы, как самоуправляющиеся, саморегулирующиеся, самоорганизующиеся системы.</p> <p>Три начала термодинамики.</p> <p>Понятие энтропии.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по материалу урока. Демонстрация процессов, знакомых старшеклассникам из курсов физики и химии основной школы, протекающих с изменением энтропии: растворение в воде хлороводорода (диссоциацию соляной кислоты), растворение кристаллов перманганата калия или медного купороса в воде, испарение воды, диффузию пахучих веществ (одеколона) с горячей лампочки накаливания, испарение капли спирта с фильтровальной бумаги или салфетки. Аналогичные явления в мире животных и растений (гниение, брожение, процессы диссимилиции) демонстрируются с помощью видеофрагментов и слайдов.</p>	<p>неживой природы, а, следовательно, обобщать совокупность таких признаков при определении живого.</p> <p>Объяснять три начала термодинамики.</p>
48	1	Происхождение жизни на Земле	Основные гипотезы происхождения жизни на Земле: креационизм, гипотеза самопроизвольного зарождения жизни из	Характеризовать основные гипотезы происхождения жизни на Земле.

			<p>неживого, концепция биогенеза, гипотеза панспермии.</p> <p>Гипотеза происхождения жизни путем биохимической эволюции (гипотеза Опарина—Холдейна).</p> <p>Дискуссия о возможности существования внеземных цивилизаций.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по материалу урока; портреты А.И. Опарина и Дж. Б. Холдейна; репродукции картин великих художников на тему божественного происхождения жизни.</p>	<p>Раскрывать основные положения происхождения жизни на Земле согласно коацерватной теории А.И. Опарина - Дж. Б. Холдейна.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств.</p> <p>Взаимодействовать в группе в процессе полемического выступления.</p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

49	1	Химический состав клетки	<p>Химическая организация клетки на атомном – элементном, - уровне. Макроэлементы. Микроэлементы.</p> <p>Молекулярный уровень химической организации клетки (молекулярный состав клетки).</p> <p>Неорганические соединения клетки. Вода и ее роль. Минеральные соли.</p> <p>Органические вещества клетки.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока.</p> <p>Л.О. 1.Свойства белков. Свойства глюкозы. Свойства сахарозы. Свойства крахмала.</p>	<p>Доказывать, что на атомном (элементном) уровне различий между химической организацией живой и неживой 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>
50	1	Практическая работа № 9	Распознавание органических соединений	<p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.</p>
51	1	Уровни организации жизни	Клеточный уровень организации жизни на Земле.	<p>Характеризовать уровни организации жизни на Земле на</p>

			<p>Тканевый уровень. Типы тканей животных (эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная) и растений (образовательная, покровная, основная и проводящая).</p> <p>Органный уровень.</p> <p>Организменный уровень</p> <p>Популяционно-видовой уровень</p> <p>Биогеоценотический уровень. Биоценоз.</p> <p>Биосферный уровень.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока, плакаты и муляжи органов и систем органов растений, человека и животных.</p>	<p>основе важнейших понятий курса основной школы (ткань, орган, система органов, популяция, вид).</p> <p>Анализировать существенные признаки каждого уровня.</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

52	1	Прокариоты и эукариоты	<p>Прокариоты и эукариоты.</p> <p>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.</p> <p>Цианобактерии (сине-зеленые водоросли) и особенности их строения и жизнедеятельности. Роль цианобактерий в природе.</p> <p>Строение клетки эукариотов.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока; таблицы.</p>	<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. Сравнить прокариоты и эукариоты.</p>
53	1	Практическая работа № 10	Изучение растительной и животной клетки	<p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их</p>
54	1	Практическая работа № 11	Изучение микроскопического строения животных тканей	

55	1	Клеточная теория. Простейшие. Вирусы.	<p>Клеточная теория и ее положения. Простейшие: жгутиковые, ресничные, амeboидные. Значение простейших в природе и жизни человека.</p> <p>Вирусы. Строение и особенности жизнедеятельности вирусов. Вирусные заболевания человека. ВИЧ и СПИД. Грибы. Роль грибов в природе и в хозяйстве человека.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока, таблицы; портрет Т.Шванна, Д.И. Ивановского и Э. Дженнера.</p>	<p>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.</p> <p>Различать вирусные и грибковые заболевания человека и соблюдать меры профилактики.</p>
56	1	Практическая работа № 12	Изучение простейших	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.
57	1	Экологические системы	<p>Понятие экосистемы. Биотоп. Биоценоз. Биогеоценоз. Отличия биогеоценоза от экосистемы.</p> <p>Нестабильные и стабильные экосистемы.</p> <p>Типология живых организмов экосистемы: продуценты, консументы, редуценты (сапрофиты). Автотрофы. Гетеротрофы.</p> <p>Понятие о пищевых (трофических) цепях биогеоценоза. Биологический круговорот вещества в природе.</p>	<p>Описывать экологическую систему.</p> <p>Классифицировать живых существ экосистемы по роли в пищевой цепи (продуценты, консументы и редуценты) и типу питания (автотрофы и гетеротрофы).</p> <p>Анализировать уровень стабильности биогеоценоза.</p>

			Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока; репродукции картин известных художников, посвященные различным природным экосистемам, портреты А.Тенсли и В. Сукачева	
58	1	Пищевые цепи. Экология. Экологические факторы	<p>Пищевая цепь. Два основных типа трофических цепей — пастбищные (цепи выедания) и детритные (цепи разложения).</p> <p>Пищевая сеть.</p> <p>Экологические пирамиды (численности, биомассы, энергии). Правило 10 %. Понятие об экологии.</p> <p>Основные проблемы экологии.</p> <p>Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока; портрет Э. Геккеля, плакаты по теме урока.</p>	<p>Характеризовать экологию, как науку.</p> <p>Описывать пищевые цепи и пищевые сети.</p> <p>Графически отображать экологические пирамиды. Классифицировать экологические факторы.</p>
59	1	Практическая работа № 13	Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме – аквариуме и составление цепей питания.	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.

60	1	Биосфера	<p>Биосфера и ее границы. Концепция эволюции биосферы В. И. Вернадского. Ноосфера. Техносфера. Основные подходы в учении о биосфере: энергетический, биогеохимический, информационный, пространственно-временной, ноосферный. Экологические проблемы человечества. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока; плакаты, портрет В.И. Вернадского. Демонстрация процесса фотосинтеза.</p>	<p>Характеризовать биосферу и ее границы. Выделять ограничивающие факторы верхней и нижней границ биосферы. Описывать основные подходы в учении и о биосфере.</p>
61	1	Урок семинар: «Глобальные экологические проблемы человечества и пути их решения»	<p>Экологические проблемы: - атмосферы (парниковый эффект, смог, кислотные дожди); - гидросферы (разливы нефти, загрязнение водоемов пестицидами и удобрениями); - литосферы (эрозия почв, опустынивание); - биосферы (изменение биологического разнообразия флоры и фауны). Продовольственная проблема и экология безопасного питания. Урбанизация и экология города и жилища. Пути решения экологических проблем. Концепция устойчивого развития. Д. Презентации учащихся. Видеофрагменты и слайды по теме урока.</p>	<p>Анализировать причины, последствия и предлагать пути решения глобальных экологических проблем.</p> <p>Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию. Устанавливать причинноследственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств. Взаимодействовать в группе в процессе выступления.</p>

62	1	Практическая работа № 14	Изучение бытовых отходов	Проводить эксперимент, фиксировать результаты и интерпретировать их. Оценивать значение утилизации и переработки бытовых отходов.
63	1	Понятие биологической	Понятие биологической эволюции. Длительность, необратимый характер,	Характеризовать биологическую эволюцию и ее признаки.

		эволюции	направленность эволюции. Основные направления эволюции. Биологический прогресс. Биологический регресс. Антропогенез и его этапы. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока; плакаты «Эволюционное древо растений», «Эволюционное древо животных», «Эволюционное древо приматов и человека».	Сравнивать главные направления эволюции: биологический прогресс и биологический регресс. Выделять основные этапы эволюции растений и животных. Описывать основные этапы антропогенеза.
--	--	----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

64-65	2	Эволюционная теория	<p>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.</p>	<p>Устанавливать причинноследственные связи в структуре дарвинизма. Характеризовать основные положения синтетической теории эволюции. Описывать элементарные эволюционные факторы (движущие силы) эволюции. Сравнить микро- и макроэволюцию. Классифицировать и характеризовать виды борьбы за существование и формы естественного отбора.</p>
66	1	Обобщение по теме:	Происхождение жизни на Земле. Жизнь,	Обобщать основные сведения по

		«Макромир. Биосфера».	<p>признаки живого. Уровни организации жизни. Клеточная теория. Экология. Экологические системы. Экологические факторы. Пищевые цепи. Биосфера. Эволюционная теория.</p>	<p>конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории.</p>
--	--	-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

67	1	Контрольная работа № 3	Происхождение жизни на Земле. Уровни организации жизни. Основы экологии. Эволюционная теория.	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении геологических оболочек Земли. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.
	26	Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов		
68-69	2	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. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока; презентации учащихся; плакаты, карта природно-климатических зон России.	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.

70	1	Практическая работа № 15	Приспособленность организмов к среде обитания	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.
71	1	Электромагнитная природа света	<p>Свет. Развитие представлений о природе света. Электромагнитное излучение. Длина волны. Частота колебаний.</p> <p>Шкала электромагнитных волн. γЛучи, рентгеновское излучение, ультрафиолетовое излучение, видимое излучение, инфракрасное излучение и их роль в природе и жизни человека.</p> <p>Д. Видеофрагменты слайды по теме урока; шкала электромагнитных волн Дж. Максвелла; портреты Ф. Гримальди, Х. Гюйгенса, О. Френеля, М. Планка, Дж. Максвелла.</p>	Характеризовать физическую природу света (волновые и корпускулярные свойства). Описывать шкалу электромагнитных волн Дж. Максвелла. Оценивать значение каждого из диапазонов этой шкалы для природы и жизни человека.

72	1	Оптические свойства света	<p>Двойственная природа света. Фотон. Законы отражения и преломления света. Относительный показатель преломления. Факторы, влияющие на показатель преломления: природа вещества, температура, длина волны падающего излучения. Рефрактометр. Дисперсия, дифракция и интерференция света. Д. Видеофрагменты слайды по теме урока. Отражение и преломление света. Дисперсии света и обратный эксперимент по «смещению» цветов. Явление дифракции. Л.О. 1. Наблюдение интерференционной картины на мыльной пленке. Л.О. 2. Наблюдение дифракционной картины</p>	<p>Характеризовать законы распространения света (отражения и преломления) и экспериментально подтверждать их. Анализировать влияние факторов, влияющих на показатель преломления. Доказывать волновую природу света.</p>
73	1	Практическая работа № 16	Изучение волновых свойств света	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.
74	1	Свет и приспособленность к нему живых организмов	<p>Влияние света на организацию жизненного цикла организмов. Биоритмы. Фотосинтез. Классификация растений на светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые. Фототропизм. Значение света для ориентации живых</p>	<p>Раскрывать роль света, как абиотического фактора для фотосинтеза и организации биоритмов живых организмов. Классифицировать растения по отношению к свету. Анализировать роль света в</p>

			<p>существ в пространстве.</p> <p>Биолюминесценция и ее роль в жизни животных.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока; таблицы; живые или гербарные экземпляры представителей светлюбивых и теневыносливых растений.</p>	<p>ориентации живых организмов в окружающей среде. Характеризовать биолюминесценцию и ее роль в жизни животных.</p>
75	1	Практическая работа № 17	Изучение изображения, даваемого линзой	<p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.</p>
76	1	Внутренняя энергия макроскопической системы	<p>Термодинамика и ее прогностическое значение. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики.</p> <p>Теплопередача. Теплопроводность. Конвекция: естественная и принудительная Тепловое излучение.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Работа против сил внешнего давления за счет расширения газа.</p>	<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>

77	1	Тепловое	Второе начало термодинамики.	Характеризовать важнейшие
		равновесие. Температура	Количество теплоты. Теплоемкость. Тепловое равновесие. Термодинамические системы трех типов: изолированные, закрытые и открытые. Температура, как параметр состояния термодинамической системы. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока.	понятия термодинамики (количество теплоты, удельная теплоемкость, температура); Описывать тепловое равновесие и анализировать его смещение для различных термодинамических систем.

78-79	2	<p>Температура и приспособленность к ней живых организмов</p>	<p>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. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока; презентации и сообщения учащихся.</p>	<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. Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию. Взаимодействовать в группе в</p>
				<p>процессе выступления.</p>

80	1	Строение молекулы и физические свойства воды	<p>Строение молекулы воды. Вода как растворитель.</p> <p>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.</p> <p>Д. 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</p>	<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 организации жизни на Земле.</p> <p>Предсказывать растворимость веществ в различных типах растворителей.</p> <p>Доказывать с помощью опытов физические свойства воды.</p>
81	1	Практическая работа № 18	Измерение удельной теплоемкости воды	Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.
82	1	Электролитическая диссоциация	<p>Основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД) Электролиты и неэлектролиты.</p> <p>Классификация ионов по различным основаниям.</p> <p>Механизмы диссоциации</p>	<p>Закрепить основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД).</p> <p>Классифицировать</p>

			<p>электролитов с разным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Соли, кислоты и основания в свете ТЭД.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока; проверка электропроводности растворов электролитов и неэлектролитов.</p>	<p>неорганические вещества в свете ТЭД.</p> <p>Доказывать электропроводность растворов электролитов.</p>
83	1	<p>Растворимость. рН, как показатель среды раствора</p>	<p>Растворимость и ее количественная характеристика – коэффициент растворимости.</p> <p>Массовая доля растворенного вещества в растворе.</p> <p>Вода как амфолит. Понятие рН раствора. Значение рН в природе. Значения рН физиологических жидкостей человека в норме.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока, таблицы.</p> <p>Определение рН раствора различных жидкостей.</p>	<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». Характеризовать понятие о рН раствора, как показателя его среды. Оценивать значение рН различных жидкостей для природы и жизни человека.</p>

84	1	Химические свойства воды	<p>Химические свойства воды. Взаимодействие воды с металлами. Взаимодействие воды с оксидами. Гидратация. Взаимодействие воды с солями. Гидролиз. Разложение воды. Понятие об электролизе и фотоллизе. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Взаимодействие воды с металлами. Взаимодействие воды с оксидами. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой и наоборот.</p>	<p>Обобщать сведения о химических свойствах воды из курса основной школы на основе межпредметных связей с химией. Характеризовать понятие «гидролиз солей» и два его случая (соли сильного основания и слабой кислоты и наоборот).</p>
85	1	Практическая работа № 19	Исследование среды раствора солей и сока растений	<p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.</p>
86	1	Вода – абиотический фактор в жизни растений	<p>Роль воды в биосфере: колыбель жизни, среда обитания, участник биохимических процессов, участник создания биогеоценозов, регулятор климата на планете. Гидролиз органических веществ в живых организмах. Классификация растений по отношению к количеству воды в окружающей среде: гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты. Д. Видеофрагменты и слайда по теме урока. Растения различных групп по</p>	<p>На основе интеграции естественнонаучных дисциплин раскрывать роль воды в биосфере. Классифицировать растения по отношению к количеству воды в окружающей среде. Анализировать роль гидролиза ив биохимических процессах живых организмов.</p>

			<p>отношению к количеству воды в окружающей среде (живые или гербарные экземпляры).</p> <p>Л.О. 3. Наблюдение распространения водных растворов по растению.</p>	
87	1	<p>Урок-конференция.</p> <p>Вода – абиотический фактор в жизни живых организмов</p>	<p>Вода как абиотический фактор в жизни растений.</p> <p>Сообщения учащихся о представителях ксерофитов, мезофитов гигрофитов, гидрофитов.</p> <p>Вода как абиотический фактор в жизни животных.</p> <p>Д. Презентации учащихся.</p>	<p>Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию.</p> <p>Устанавливать причинноследственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств.</p> <p>Взаимодействовать в группе в процессе выступления.</p>

88	1	Соленость как абиотический фактор	<p>Соли. Классификация солей. Наиболее распространенные кислые соли, их применение. Жесткость воды. Соли как минералообразующие вещества.</p> <p>Соли – абиотический фактор.</p> <p>Приспособленность растений и животных к различному солевому режиму.</p> <p>Влияние соли на организм человека.</p>	<p>Классифицировать соли.</p> <p>Характеризовать применение кислых и основных солей в промышленности</p> <p>Анализировать роль солей как абиотического фактора для животных (особенно водных) и растений.</p> <p>Оценивать вред, который может</p>
			<p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Переход средней соли в кислую и наоборот. Приготовление жесткой воды и исследование ее свойств. Получение гидрокарбоната меди (малахита) и исследовать его свойств.</p>	<p>причинить использование жесткой воды в промышленности и быту.</p>

89	1	Почва как абиотический фактор	<p>Понятие о почве и классификация почв.</p> <p>Процесс почвообразования. Эдафические факторы среды и приспособленность к ним живых организмов.</p> <p>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.</p> <p>Цвет и диагностика почв.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока, портрет В.В. Докучаева, карта почв России</p>	<p>Классифицировать почвы, характеризовать их значение в природе, как абиотического фактора.</p> <p>Оценивать значение почвы в природе и жизни человека. Анализировать причины ухудшения плодородия почвы.</p>
90	1	Практическая работа № 20	Изучение состава почвы	<p>Проводить эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их.</p>

91	1	Биотические факторы окружающей среды	<p>Биотические факторы.</p> <p>Биотические взаимоотношения между организмами: конкуренция, хищничество, симбиоз (мутуализм, комменсализм), паразитизм (экто- и эндопаразиты).</p> <p>Примеры биотических взаимоотношений в природе.</p> <p>Д. Плакаты, видеофрагменты и фотографии по теме урока.</p>	<p>Характеризовать биотические взаимоотношения между организмами и приводить примеры таких отношений.</p> <p>Объяснять относительность вреда и пользы для организмов, участвующих в биотических взаимоотношениях.</p>
92	1	Обобщение по теме: «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов».	<p>Природно-климатические зоны России. Природа света. Оптические свойства света. Свет и приспособленность к нему живых организмов.</p> <p>Внутренняя энергия макроскопической системы.</p> <p>Тепловое равновесие. Температура. Физические и химические свойства воды.</p> <p>Электролитическая диссоциация</p> <p>Растворимость. рН. Соленость. Почва. Различные абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов.</p> <p>Биотические взаимоотношения между организмами.</p>	<p>Обобщать основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории.</p>

93	1	Контрольная работа № 4	Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов	Проводить рефлексию собственных достижений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.
	4	Пространство и время.		
94	1	Понятия пространства и времени	<p>Пространство и время в классической механике Ньютона. Абсолютное пространство. Однородность пространства. Изотропность пространства. Инерциальная система отсчета и первый закон Ньютона.</p> <p>Преобразования Галилея и принцип относительности Галилея. Абсолютное время.</p> <p>Специальная теория относительности (СТО). Два постулата СТО и основные следствия, вытекающие из них.</p> <p>Общая теория относительности (ОТО).</p> <p>Д. Плакаты, видеофрагменты и фотографии по теме урока.</p>	Характеризовать эволюцию представлений о пространстве и времени на основе классической механики Ньютона, СТО и ОТО. Объяснять взаимосвязь массы и энергии, как следствие теории относительности.

95	1	Биоритмы	<p>Биоритмы. Типы биоритмов: физиологические и экологические. Примеры различных типов биоритмов у растений и животных.</p> <p>Фотопериодизм</p> <p>Биоритмы человека. Дисинхронизм.</p> <p>Д. Плакаты, видеофрагменты и фотографии</p>	<p>Характеризовать различные типы биоритмов на основе примеров у растений и животных.</p> <p>Оценивать роль биоритмов для здоровья человека.</p>
----	---	----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			по теме урока.	
96	1	Способы передачи информации в живой природе	<p>Первая и вторая сигнальные системы человека. Обмен информацией на различных уровнях организации жизни.</p> <p>Реакции матричного синтеза (принцип комплементарности). Фагоцитоз. Рефлекс, Этология.</p> <p>Д. Плакаты, видеофрагменты и фотографии по теме урока.</p>	<p>Характеризовать обмен информацией на различных уровнях организации жизни.</p> <p>Анализировать значение обмена информации для живых организмов, в том числе и человека.</p>

97	1	Информация и человек	Возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени. Эволюция современных информационных ресурсов.	<p>Характеризовать возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени.</p> <p>Анализировать состояние современных носителей информации и прогнозировать пути их дальнейшего совершенствования.</p>
	3	Ученическая конференция «Защита исследовательских проектов»		
98-99	3	Защита исследовательских проектов	Д. Презентации исследовательских проектов учащимися	<p>Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию.</p> <p>Устанавливать причинноследственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств.</p> <p>Взаимодействовать в группе в процессе выступления.</p> <p>Выдвигать гипотезу и проверять ее с помощью запланированного эксперимента.</p>
	2	Резервное время		
Итого	102			