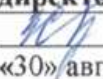


**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ПРАВОСЛАВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА-ПАНСИОН «ПЛЕСКОВО»**

Согласовано заместителем директора по УВР	УТВЕРЖДЕНА
 С.Н. Зубковой «30» августа 2022 года	приказом АНО «Православная общеобразовательная школа – пансион «Плесково» от «31» августа 2022 года № 88/6

Рабочая программа по естествознанию

10-11 классы

Срок реализации 2 года

Программу составил учитель

Калюкина Мария Викторовна

Москва - 2022

Раздел 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по естествознанию составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных во ФГОС СОО, на основе авторской программы для 10 – 11 классов О.С. Габриеляна «Естествознание» и с учетом рабочей программы воспитания.

Воспитательный потенциал предмета “Естествознание” реализуется через:

- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- использование воспитательных возможностей содержания темы через подбор соответствующих задач для решения;
- применение групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.
- использование ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся (программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, онлайн-диктанты, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции и др.).

Для реализации данной Рабочей программы используется:

1. Естествознание. 10 класс. Учебник. Базовый уровень (автор О. С. Габриелян, И.Г.Остроумов, Н.С.Пурышева, С.А.Сладков, В.И.Сивоглазов). – М.: Дрофа, 2021.
2. Естествознание. 10 класс. Методическое пособие (авторы О. С. Габриелян, С.А.Сладков).
3. Естествознание. 11 класс. Учебник. Базовый уровень (автор О. С. Габриелян, И.Г.Остроумов, Н.С.Пурышева, С.А.Сладков, В.И.Сивоглазов). – М.: Дрофа

–

Раздел 2. Место предмета в учебном плане

Предмет «Естествознание» входит в предметную область «Естественные науки». Рабочая программа рассчитана на 201 учебных часов (из расчета по 3 часа в неделю в 10 и по 2 часа в 11 классе).

Раздел 3. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Естествознание»

Личностные результаты

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 саморазвитию 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 российского 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 отношений обучающихся к закону, государству и гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского 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 неотчуждаемости 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 обществен-

ной 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, уважения 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

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 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 /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

По окончании изучения курса учащийся научится:

- демонстрировать на примерах роль естествознания в развитии человеческой цивилизации;
- выделять персональный вклад великих ученых в современное состояние естественных наук;
- грамотно применять естественно-научную терминологию при описании явлений окружающего мира;
- обоснованно применять приборы для измерения и наблюдения, используя описание или предложенный алгоритм эксперимента с целью получения знаний об объекте изучения;

- выявлять характер явлений в окружающей среде, понимать смысл наблюдаемых процессов, основываясь на естественно-научном знании;
- использовать для описания характера протекания процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- осуществлять моделирование протекания наблюдаемых процессов с учетом границ применимости используемых моделей;
- критически оценивать, интерпретировать и обсуждать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности; делать выводы на основе литературных данных;
- аргументированные решения в отношении применения разнообразных технологий в профессиональной деятельности и в быту;
- извлекать из описания машин, приборов и технических устройств необходимые характеристики для корректного их использования;
- объяснять принципы, положенные в основу работы приборов;
- организовывать свою деятельность с учетом принципов устойчивого развития системы «природа–общество–человек» (основываясь на знаниях о процессах переноса и трансформации веществ и энергий в экосистеме, развитии и функционировании биосферы; о структуре популяции и вида, адаптациях организмов к среде обитания, свойствах экологических факторов; руководствуясь принципами ресурсосбережения и безопасного применения материалов и технологий; сохраняя биологическое разнообразие);
- обосновывать практическое использование веществ и их реакций в промышленности и в быту; объяснять роль определенных классов веществ в загрязнении окружающей среды;
- действовать в рамках правил техники безопасности и в соответствии с инструкциями по применению лекарств, средств бытовой химии, бытовых электрических приборов, сложных механизмов, понимая естественно-научные основы создания предписаний;
- формировать собственную стратегию здоровьесберегающего (равновесного) питания с учетом биологической целесообразности, роли веществ в питании и жизнедеятельности живых организмов;
- объяснять механизм влияния на живые организмы электромагнитных волн и радиоактивного излучения, а также действия алкоголя, никотина, наркотических, мутагенных, тератогенных веществ на здоровье организма и зародышевое развитие;
- выбирать стратегию поведения в бытовых и чрезвычайных ситуациях, основываясь на понимании влияния на организм человека физических, химических и биологических факторов;
- осознанно действовать в ситуации выбора продукта или услуги, применяя естественно-научные компетенции.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- выполнять самостоятельные эксперименты, раскрывающие понимание основных естественно-научных понятий и законов, соблюдая правила безопасной работы; представлять полученные результаты в табличной, графической или текстовой форме; делать выводы на основе полученных и литературных данных;
- осуществлять самостоятельный учебный проект или исследование в области естествознания, включающий определение темы, постановку цели и задач, выдвижение гипотезы и путей ее экспериментальной проверки, проведение эксперимента, анализ его результатов с учетом погрешности измерения, формулирование выводов и представление готового информационного продукта;
- обсуждать существующие локальные и региональные проблемы (экологические, энергетические, сырьевые и т.д.);
- обосновывать в дискуссии возможные пути их решения, основываясь на естественно-научных знаниях;
- находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе естественно-научных знаний; показывать взаимосвязь между областями естественных наук.

Раздел 4. Содержание учебного предмета «Естествознание»

10 класс

Тема 1. Естествознание и методы познания мира

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 (сельскохозяйственные угодья, 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 (И.Шишкина, И. Левитана, И. Айвазовского, К. Юона и др.); музыкальные фрагменты, посвященные явлениям природы (П. Чайковский, К. Сен-Санс, Л. Ван Бетховен и др.). Портреты ученых-естествоиспытателей, видеофрагменты по истории возникновения и развития физики, химии и биологии. Тема 1. Естествознание и методы познания мира (17 ч) Эмпирический уровень научного познания. Формы познания: научное и ненаучное. Два уровня научного познания: эмпирический (чувственный, опытный) и теоретический (рациональный). Понятие об эмпирическом уровне научного познания и его методах. Наблюдение и эксперимент. Гипотеза и вывод. Моделирование как метод научного познания. Процесс моделирования и его составные части: субъект (исследователь), объект (предмет, процесс или явление) и модель, отражающая отношение между ними. Типы моделей: материальные и знаковые. Теоретический уровень научного познания. Понятие о теоретическом уровне научного познания и его составляющих (осмысление экспериментальных фактов, разработка и обоснование гипотез, построение теории). Моделирование на теоретическом уровне познания и типы моделей идеальная, аналогия, математическая). Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук. Язык естествознания. Биология. Биологическая

систематика и ее важнейшие таксоны. Биноминальная номенклатура. Понятие вида. Систематика животных. Понятие породы. Систематика растений. Понятие сорта. Биологическая номенклатура — основа профессиональной деятельности. Химия. Тривиальные названия. Рациональная номенклатура. Международная номенклатура ИЮПАК. Химические элементы и происхождение их названий. Классификация неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли) и принципы образования их названий. Физика. Единицы измерения физических величин в России. Международная система единиц измерения физических величин — СИ. Основные и производные единицы измерения физических величин СИ. Естественно-научные понятия, законы и теории. Естественно-научные понятия. Конкретные и абстрактные естественно-научные понятия. Законы естествознания. Естественно-научные теории. Описательные теории и объяснительные теории. Прогнозирующая роль естественно-научных теорий. Естественно-научная картина мира. Картины мира: религиозная, бытовая, художественная. Естественно-научная картина мира (ЕНКМ). Эволюция ЕНКМ и ее 7 этапов: аристотелевский, ньютоновский, эйнштейновская революция. Принципы познания в естествознании: соответствия, дополненности, причинности, симметрии. Миры, в которых мы живем. 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). 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 объекты: 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 естественно-научных дисциплин по курсу основной школы. Видеофрагменты и слайды по эволюции микроскопов.

Лабораторные опыты: Построение равносторонних треугольников из спичек на плоскости и в пространстве; Иллюстрация принципа соответствия; Моделирование принципа работы сканирующего микроскопа; Доказательство белковой природы ферментов.

Практические работы

1. Эмпирическое познание в изучении естествознания.
2. Наблюдение за изменением температуры льда и его состоянием при нагревании.
3. Наблюдение за прорастанием семян фасоли.
4. Наблюдение за горящей свечой.

Тема 2. Мегамир. Освоение космоса и его роль в жизни человечества

Человек и Вселенная. Хронология астрономических представлений и открытий: геоцентрическая система мира; антропоцентрическая система мира; гелиоцентрическая система мира. Астрономы XVI—XIX вв. и их вклад в развитие представлений о Вселенной. Космология. Вклад отечественной науки в мировую космологию. Происхождение и строение Вселенной. Физические явления и законы, связанные с происхождением и строением Вселенной. Эффект Доплера. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Единицы измерения космических расстояний. 8 Небесные тела. Созвездия. Звездные скопления. Звезды. Планеты. Кометы, метеориты, астероиды. Как человек изучает мегамир. Первые телескопы и обсерватории. Телескопрефрактор и телескоп-рефлектор. Радиотелескопы и межпланетные станции. Орбитальная астрономическая обсерватория (ОАО). Законы движения небесных тел. Первый закон Кеплера. Апогей и перигей. Характеристики эллипса: фокальное расстояние, фокус, ось, полуось, эксцентриситет. Второй и третий законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Галактики. Общие сведения о галактиках. Черные дыры. Классификация галактик: эллиптические, спиральные, неправильные, радиогалактики. Наша Галактика. Млечный Путь. Квазары. Звезды. Солнце. Звезды, их рождение. Спектральный анализ — основа исследования химического состава звезд. Характеристики звезд (светимость, спектральный класс, эффективная температура) и их классификация (желтые и красные карлики, красные гиганты, сверхгиганты, белые карлики, нейтронные звезды). Происхождение Солнца и его строение. Структура солнечной атмосферы. Солнечный ветер. Солнечная система и ее планеты. Строение Солнечной системы. Планеты Солнечной системы. Другие структурные элементы Солнечной системы: спутники планет, астероиды, кометы, метеориты. Демонстрации Портреты Аристотеля, Птолемея, Аристарха Самосского, Н. Коперника, Дж. Бруно, Г. Галилея, К. Циолковского и первых шести советских космонавтов; А. Эйнштейна, А. Фридмана, К. Доплера, В. Слифера и Э. Хаббла, К. Янского, И. Ньютона, И. Липперсгея, И. Кеплера. Видеофрагменты и фотографии по теме: модель Большого взрыва, различные типы галактик (эллиптическиспиральные и неправильные), созвездия Северного полушария, различные небесные тела, квазары, происхождение и строение Солнца, структурные элементы Солнечной системы. Школьный телескоп. Моделирование: второго закона Кеплера, поверхности Солнца (конвективной зоны).
Лабораторные опыты: Определение географической широты по углу наблюдения Полярной звезды. 2. Построение эллипса.

Практическая работа

5. Изучение звездного неба с помощью подвижной карты.

Тема 3. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера

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. 9 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. Айвазовского «Девятый вал», И. Левитана «Берег Средиземного моря», И. Шишкина «На берегу моря», Л. Лагорно «Море», А. Рылова «На голубом просторе»; фрагменты музыкальных произведений: Н. Римского-Корсакова «Садко», К. Дебюсси «Море», М. Равеля «Лодка в океане» из сборника «Зеркала», П. Чайковского «Лебединое озеро». 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.

Практические работы

6. Изучение коллекции горных пород.
7. Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости.
8. Изучение параметров состояния воздуха в кабинете

Тема 4. Макромир. Биосфера

Жизнь, признаки живого и их относительность. Основные свойства живого организма: единство химического состава, обмен веществ, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, развитие и рост, раздражимость, дискретность и целостность, энергозависимость. Живые системы как самоуправляющиеся, саморегулирующиеся, самоорганизующиеся системы. Три начала термодинамики. Понятие энтропии. Происхождение жизни на Земле. Основные гипотезы происхождения жизни на Земле: креационизм, гипотеза самопроизвольного зарождения жизни из неживого, концепция биогенеза, гипотеза панспермии. Гипотеза происхождения жизни путем 10 биохимической эволюции (гипотеза Опарина—Холдейна). Дискуссия о возможности существования внеземных цивилизаций. Химический состав клетки. Химическая организация клетки на атомном — элементарном 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 (синезеленые водоросли) и особенности их строения и жизнедеятельности. Роль цианобактерий в природе. Строение клетки эукариот. Клеточная теория. Простейшие. Вирусы. Клеточная теория и ее положения. Простейшие: жгутиковые, ресничные, амебоидные. Значение простейших в природе и жизни человека. Вирусы. Строение и особенности жизнедеятельности вирусов. Вирусные заболевания человека. ВИЧ и СПИД. Грибы. Роль грибов в природе и в хозяйстве человека. Экологические системы. Понятие экосистемы. Биотоп. Биоценоз. Биогеоценоз. Отличия биогеоценоза от экосистемы. Нестабильные и стабильные экосистемы. Типология живых организмов экосистемы: продуценты, консументы, редуценты (сапрофиты). Автотрофы. Гетеротрофы. Понятие о пищевых (трофических) цепях биогеоценоза. Биологический круговорот вещества в природе. Пищевые цепи. Экология. Экологические факторы. 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. Биосфера. 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. Понятие биологической эволюции. Понятие биологической эволюции. Длительность, необратимый характер, направленность эволюции. Основные направления эволюции. Биологический прогресс. Биологический регресс. Антропогенез и его этапы. Эволюционная теория. Предпосылки создания эволюционной теории Ч. Дарвина. Логическая структура дарвинизма (избыточная интенсивность размножения, борьба за существование и ее виды, естественный отбор). Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция. Видообразование (географическое и экологическое). Макроэволюция. 11 Движущие силы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция. Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, дизруптивный. Демонстрации Видеофрагменты и фотографии по теме: процессы гниения, брожения, диссимиляции; представители прокариот и эукариот; особенности строения вирусов, представители царства грибов, экологические системы, примеры пищевых цепей. Растворение в воде хлороводорода (диссоциация соляной кислоты), растворение кристаллов перманганата калия или медного купороса в воде, испарение воды, диффузия пахучих веществ (одеколора) с горящей лампочки накаливания, испарение капли спирта с фильтровальной бумаги или салфетки. Репродукции картин великих художников на тему божественного происхождения жизни; различных природных экосистем. Таблицы и плакаты: «Химический состав клетки», «Эволюционное древо растений», «Эволюционное древо животных», «Эволюционное древо приматов и человека». Портреты А. И. Опарина и Дж. Б. Холдейна, Т. Шванна, Д. И. Ивановского и Э. Дженнера, А. Тенсли, В. Сукачева, Э. Геккеля, В. И. Вернадского, Ч. Дарвина. Плакаты и муляжи органов и систем органов растений, человека и животных. Демонстрация процесса фотосинтеза.

Лабораторные опыты 1. Свойства белков. 2. Свойства глюкозы. 3. Свойства сахарозы. 4. Свойства крахмала.

Практические работы

9. Распознавание органических соединений.
10. Изучение микроскопического строения животных тканей.
11. Изучение растительной и животной клеток.
12. Изучение простейших.
13. Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме—аквариуме и составление цепей питания.
14. Изучение бытовых отходов.

Тема 5. Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов

Особенности климата России. Зона арктических пустынь, тундр и лесотундр. Климат России. Природно-климатические зоны России: арктическая пустыня, тундра, лесотундра, тайга, смешанные и широколиственные леса, лесостепь, степь, полупустыня, пустыня. Разнообразие и приспособленность живых организмов к той или иной природноклиматической 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. 12 Свет и приспособленность к нему живых организмов. Влияние света на организацию жизненного цикла организмов. Биоритмы. Фотосинтез. Разделение растений на светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые. Фототропизм. Значение света для ориентации живых существ в пространстве. Билюминесценция и ее роль в жизни животных. Внутренняя энергия макроскопической системы. Термодинамика и ее прогностическое значение. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Теплопередача. Теплопроводность. Конвекция: естественная и принудительная. Тепловое излучение. Тепловое равновесие. Температура. Второе начало термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкость. Тепловое равновесие. Термодинамические системы трех типов: изолированные, закрытые и открытые. Температура как параметр состояния термодинамической системы. Температура и приспособленность к ней живых организмов. Терморегуляция в живой природе. Теплопродукция и теплоотдача. Механизмы терморегуляции животных и растений. Температура тела человека и ее физиологическая роль. Классификация животных по температурному режиму на гомойотермные, пойкилотермные и гетеротермные. Классификация организмов по температурному интервалу обитания: эвритермные и 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 биогеоценозов, регулятор климата на планете. Гидролиз органических веществ в живых организмах. Классификация растений по отношению к количеству воды в окружающей среде: гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты. Соленость как абиотический фактор. Соли. Классификация солей. Наиболее распространенные кислые соли, их применение. Жесткость воды. Соли как минералообразующие вещества. 13 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, 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 темам: характерные биогеоценозы природноклиматических зон России; развитие представлений о природе света; биолюминесценция; теплопередача и теплопроводность; биотические взаимоотношения между организмами. Карта природно-климатических зон России, почвенная карта России. Портреты Ф. Гримальди, Х. Гюйгенса, О. Френеля, М. Планка, Дж. Максвелла, В. В. Докучаева. Шкала электромагнитных волн. Отражение и преломление света. Дисперсии света и обратный эксперимент по «смещению» цветов. Явление дифракции. Живые или гербарные экземпляры представителей светолюбивых и теневыносливых растений. Работа против сил внешнего давления за счет расширения газа. Электризация воды. Аномальная температурная зависимость плотности воды. Нисходящий поток холодной и восходящий поток теплой воды. Высокое поверхностное натяжение воды. Растворимость веществ в неполярных и полярных растворителях. Проверка электропроводности растворов электролитов и неэлектролитов. Определение pH раствора различных жидкостей. Взаимодействие воды с металлами. Взаимодействие воды с оксидами. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, и наоборот. Растения различных групп по отношению к количеству воды в окружающей среде (живые или гербарные экземпляры). Переход средней соли в кислую и наоборот. Приготовление жесткой воды и исследование ее свойств. Получение гидроксокарбоната меди (малахита) и исследование его свойств.

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

Практические работы

15. Приспособленность организмов к среде обитания.

16. Изучение волновых свойств света.

17. Изучение изображения, даваемого линзой.
18. Измерение удельной теплоемкости воды.
19. Исследование среды раствора солей и сока растений.
20. Изучение состава почв.

Тема 6. Пространство и время

Понятия пространства и времени. Пространство 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 темам: различные типы биоритмов у растений и животных, современные информационные ресурсы. Портреты выдающихся деятелей науки, литературы и искусства— «сов» и «жаворонков». Таблицы по биосинтезу белка, фагоцитозу, рефлекторные дуги

Тема 7. Защита исследовательских проектов

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

11 класс

Тема 1. Микромир. Атом. Вещества

Основные сведения о строении атома. Эволюция представлений о строении атома. Модели строения атомов Дж. Томсона и Э. Резерфорда. Постулаты квантовой теории Н.Бора. Протонно-нейтронная теория строения атомного ядра Д. Иваненко и В.Гейзенберга. Изотопы. Электронная оболочка атома. Энергетические уровни. Понятие о электронном облаке. Периодический закон. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона. Предпосылки открытия периодического закона. Первые попытки классификации химических элементов. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона. Периодичность в изменении свойств химических элементов и их соединений. Периодический закон в формулировке Д.И. Менделеева. Современные представления о причинах периодического изменения свойств химических элементов и их соединений. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система химических элементов, как графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы. Периоды (большие и малые) и группы (главные и побочные).

Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для формирования естественнонаучной картины мира.

Прогностическая сила и значение периодического закона и периодической системы. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Благородные газы. Благородные газы, причина их существования в атомарном состоянии. Применение благородных газов.

Ионная химическая связь. Ионы и их классификация: по заряду (анионы и катионы), по составу (простые и сложные). Схема образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки. Хлорид натрия – типичный представитель соединений с ионным типом связи.

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

Металлы и сплавы. Металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов: электропроводность, прочность, теплопроводность, металлический блеск, пластичность. Сплавы черные и цветные. Сталь, чугун. Латунь, бронза, мельхиор. Металлическая связь. Зависимость электропроводности металлов от температуры.

Молекулярно-кинетическая теория. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Агрегатные состояния веществ. Газообразное состояние. Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газов при н.у. Жидкое состояние веществ. Текучесть. Твердое состояние вещества. Кристаллические решетки разных типов для твердого состояния вещества. Понятие о плазме. Высоко- и низкотемпературная плазмы и их применение. Взаимные переходы между агрегатными состояниями веществ.

Природный газ. Природный газ, его состав и направления использования в качестве топлива и химического сырья. Конверсия метана. Синтез-газ и его использование для получения синтетического бензина и метанола. Предельные и непредельные углеводороды. Качественные реакции на кратную связь. Биогаз.

Жидкие вещества. Нефть. Нефть, ее состав, физические свойства и происхождение. Экологические последствия разлива нефти и способы борьбы с ними.

Попутный нефтяной газ, его состав. Процессы переработки нефти: ректификация и крекинг. Продукты переработки нефти и их использование.

Твердое состояние вещества. Жидкие кристаллы. Кристаллические и аморфные вещества. Признаки и свойства аморфности. Относительность истины в химии. Жидкие кристаллы и их применение в технике. Относительность истины в биологии и физике.

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

Классификация органических соединений. Особенности состава, строения и свойств органических соединений. Основные положения теории химического строения А. Бутлерова, Ф. Кекуле, А. Купера.

Изомерия, как функция химического строения на примере этилового спирта и диметилового эфира. Причины многообразия органических соединений.

Классификация органических соединений. Углеводороды: алканы, алкены, алкины, алкадиены и арены. Классы органических соединений, молекулы которых содержат функциональные группы: гидроксильную, карбонильную, карбоксильную, аминогруппу. Относительность деления органических соединений на классы.

Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Биополимеры и их биологическая роль.

Пластмассы. Термопласты и реактопласты. Представители пластмасс и области их применения. Волокна. Природные (животного и растительного происхождения) и химические (искусственные и синтетические) волокна. Представители волокон и области их применения. Неорганические полимеры, как вещества атомной структуры.

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

Демонстрации.

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

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

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

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

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

Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах.

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

Лабораторные опыты. 1. Конструирование периодической таблицы химических элементов с использованием карточек. 2. Ознакомление с коллекциями металлов и сплавов. 3. Броуновское движение частиц туши или цветочной пыльцы в воде. 4. Проверка прибора для получения газов на герметичность. 5. Увеличение давления жидкости при ее сжатии. 6. Сравнение колебательных движений молекул воды и льда с помощью СВЧ. 7. Выпаривание раствора поваренной соли. Фильтрование гетерогенной смеси. Отстаивание, как способ разделения смесей декантацией и с помощью делительной воронки. 8. Ознакомление с дисперсными системами

Практическая работа

«Изучение фотографий треков заряженных частиц»

«Получение, соби́рание и распознавание газов»

Тема 2. Химические реакции

Химические реакции и их классификация. Химические реакции или химические явления, их отличия от физических явлений. Реакции без изменения состава веществ: аллотропизации и изомеризации. Реакции, идущие с изменением числа и состава веществ: соединения, разложения, замещения, обмена. Реакции, протекающие с выделением или поглощением теплоты: экзо- и эндотермические. Другие признаки классификации химических реакций на примере синтеза оксида серы (VI): изменение степеней окисления элементов, образующих вещества, использование катализатора, агрегатное состояние веществ, направление процессов. Скорость химической реакции. Понятие о скорости химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, их концентрации. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Зависимость скорости реакции от площади соприкосновения веществ и наличия катализатора. Обратимость химических реакций. Необратимые и обратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимых реакций. Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия обратимых реакций в химическом производстве на примере синтеза аммиака. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Электролиз. Степень окисления и ее определение по формуле соединения. Понятие об ОВР. Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление. Электролиз расплавов и растворов на примере хлорида натрия. Электролитическое получение алюминия. Практическое применение электролиза. Гальванопластика и гальваностегия. Химические источники тока. Гальванические элементы на примере элемента Даниэля—Якоби, их устройство и принцип действия. Устройство батарейки на примере сухого щелочного элемента. Устройство свинцового аккумулятора. Гальванизация и электрофорез. Физика на службе человека. Антропометрия: измерение длины и массы тела, спирометрия и жизненная емкость легких. Тепловые измерения и теплотерапия. Измерение артериального давления. Гипертония и гипотония. Ультразвуковая диагностика и терапия. Электротерапия. Лазерная терапия. Магнитный резонанс и рентгенодиагностика. Флюорография. Томография. 19 Демонстрации Получение белого фосфора. Горение фосфора и растворение оксида фосфора (V) в воде. Получение и разложение гидроксида меди (II). Взаимодействие железа с раствором сульфата меди (II). Опыты, иллюстрирующие правило

Бертолле,— образование осадка, газа или слабого электролита. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми гранулами цинка и взаимодействие одинаковых кусочков магния, цинка и железа с соляной кислотой. Взаимодействие раствора серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации. Взаимодействие растворов серной кислоты и тиосульфата натрия при различных температурах. Обратимые реакции на примере получения роданида железа (III) и наблюдения за смещением равновесия по интенсивности окраски продукта реакции при изменении концентрации реагентов и продуктов. Горение серы как ОВР. Модель электролизера. Модель электролизной ванны для получения алюминия. Коллекцибатареек. Свинцовый аккумулятор. Ростомер, медицинские весы, спирометр, ртутный и электронный термометры, тонометры различных видов, лазерная указка. Видеофрагменты и слайды по теме. Лабораторные опыты 1. Влияние температуры на скорость реакции оксида меди (II) с серной кислотой. Разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV), а также каталазы сырого картофеля. 2. Вытеснение меди из раствора сульфата меди (II) железом.

Практические работы

Изучение химических реакций.

Сборка гальванического элемента и испытание его действия

Тема 3. Человек и его здоровье

Систематическое положение человека в мире животных. Биологическая классификация человека. Прямохождение и его влияние на скелет человека. Рука — орган и продукт труда. Развитие черепа и головного мозга человека. Первая и вторая сигнальные системы. Биосоциальная природа человека. Генетика человека и методы ее изучения. Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость, ген, хромосомы, мутации, геном, генотип, фенотип, доминирующие и рецессивные признаки. Геном человека и его расшифровка. Практическое значение изучения генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический. Генетические (наследственные) заболевания человека. Физика человека. Скелет с точки зрения физического понятия о рычаге. Кровообращение в свете гидродинамики: пульс, кровяное давление. Диффузия как основа формирования первичной и вторичной мочи в почках, а также газообмена в тканях и легких. Терморегуляция с помощью кожи путем теплопроводности, конвекции, излучения и испарения воды. Электродинамическая природа передачи нервных импульсов. Оптическая система зрения. Акустическая система слуха и голосообразование. 20 Химия человека. Химический состав тела человека: элементы и вещества, их классификация и значение. Вода, ее функции. Водный баланс в организме человека. Минеральные вещества и их роль в жизнедеятельности организма человека. Заболевания, связанные с недостатком или избытком некоторых химических элементов в организме человека. Витамины. История открытия витаминов. Витамины как биологически активные вещества. Болезни, вызванные недостатком или избытком витаминов: авитаминозы, гиповитаминозы, гипervитаминозы. Суточная потребность человека в витаминах и их основные функции. Классификация витаминов. Водорастворимые витамины на примере витамина С. Жирорастворимые витамины на примере витамина А. Гормоны. Нервная и гуморальная регуляции процессов жизнедеятельности организма. Гормоны как продукты, вырабатываемые железами внутренней секреции. Классификация гормонов по железам, которые их продуцируют, и по химической природе. Свойства гормонов. Инсулин как гормон белковой природы. Адреналин как гормон

аминокислотной природы. Стероидные гормоны на примере половых. Гипер- и гипофункция желез внутренней секреции. Лекарства. Краткие сведения о зарождении и развитии фармакологии. Классификация лекарственных средств по агрегатному состоянию: жидкие (растворы, настои, отвары, микстуры, эмульсии, суспензии и др.), твердые (порошки, таблетки, пилюли, капсулы), мягкие (мази, линименты, пасты, свечи). Алкалоиды. Вакцины. Химиотерапевтические препараты. Антибиотики. Наркотические препараты. Наркомания и ее последствия. Оптимальный режим применения лекарственных препаратов. Здоровый образ жизни. Физическое здоровье и его критерии. Психическое здоровье и его критерии. Нравственное здоровье и его критерии. Три основные составляющие здорового образа жизни: режим дня, правильное питание, физическая активность и занятия спортом. Факторы, влияющие на здоровье человека,— окружающая среда, профилактическая вакцинация, стрессы, вредные привычки. Алкоголизм и его последствия. Наркомания и ее последствия. Физика на службе здоровья человека. Антропометрия: измерение длины и массы тела, спирометрия и жизненная емкость легких. Тепловые измерения и теплотерапия. Измерение артериального давления. Гипертония и гипотония. Ультразвуковая диагностика и терапия. Электротерапия. Лазерная терапия. Магнитный резонанс и рентгенодиагностика. Флюорография. Томография. Демонстрации Таблицы, видеофрагменты и слайды по теме. Скелет человека. Муляж торса человека. Модель молекулы ДНК. Модели глаза, уха, почки, нервной системы человека, кожи. Скелет человека. Измерение пульса, давления, остроты зрения, температуры тела. Коллекции: витаминных препаратов, медицинских гормональных препаратов, лекарственных форм различного агрегатного состояния, лекарственных форм различного спектра действия. Биуретовая и ксантопротеиновая реакции для препарата инсулина. 21 Портреты выдающихся ученых, внесших значительный вклад в фармакологию. Ростомер, медицинские весы, спирометр, ртутный и электронный термометры, тонометры различных видов, лазерная указка.

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

Практические работы

Создай лицо.

Оценка индивидуального уровня здоровья.

Оценка биологического возраста.

Определение суточного рациона питания.

Тема 4. Современное естествознание на службе человека

Элементарны ли элементарные частицы? Понятие о физике высоких энергий. Линейный ускоритель элементарных частиц, адронный коллайдер. Деление атомного ядра: протоны, нейтроны. Фундаментальные частицы: лептоны и кварки. Фотоны. Бозоны. Античастицы. Большой адронный коллайдер. Монтаж и установка большого адронного коллайдера. Принцип действия коллайдера. Происхождение массы. Бозон Хиггса. Происхождение Вселенной. Антимир. Атомная энергетика. Получение электрического тока с помощью электрогенератора. Традиционная энергетика (гидро-, тепло- и атомные электростанции) и нетрадиционная энергетика. Основные понятия атомной энергетики. Радиоактивность. Ядерные реакции. Атомная станция и принцип ее работы. АЭС на быстрых нейтронах. Радиоизотопные термоэлектрические генераторы (РИТЕГи), принцип их действия. Области применения атомной энергетики. Перспективы использования атомной энергетики после

крупнейших аварий на АЭС. Продовольственная проблема и пути ее решения. География голода и его причины. Основные направления в решении продовольственной проблемы: — использование химических веществ (удобрений, регуляторов роста, феромонов, пестицидов, репеллентов); — создание искусственных продуктов питания; методы создания высокопроизводительных сортов растений и пород животных. Биотехнология. Понятие биотехнологии как производительной силы общества, использующей живые организмы, и биологические процессы в производстве. Три этапа становления и развития биотехнологии: ранний, новый и новейший. Генная инженерия. Генномодифицированные организмы и трансгенные продукты. Клеточная инженерия. Клонирование. Эмбриональные и стволовые клетки. Биологическая инженерия как метод использования микроорганизмов в качестве биореакторов для получения промышленной продукции. Основные направления использования ферментативных процессов. Имобилизованные ферменты. Нанотехнологии. Понятие о нанотехнологии как управляемом синтезе молекулярных структур. Два подхода в нанотехнологии: «сверху вниз» и «снизу вверх». Молекулярный синтез и самосборка. 22 Наноскопическое выращивание кристаллов и полимеризация. Углеродные нанотрубки. Физика и быт. Нагревательные и осветительные приборы. Разновидности ламп: накаливания, галогенные, люминесцентные, светодиодные. Микроволновая печь (СВЧ-печь) и принцип ее работы. Жидкокристаллические экраны и дисплеи, их устройство. Электронный термометр. Домашние роботы. Радиопередатчики и радиоприемники. Принципиальное устройство телевизора и телевидения. Спутниковая и сотовая связь. Химия и быт. Моющие и чистящие средства. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Отбеливатели: химические и оптические. Инсектициды — средства для борьбы с насекомыми. Химические средства гигиены и косметики. Пищевые добавки, их маркировка. Синергетика. Понятие о синергетике и самоорганизации открытых систем. Общие принципы синергетики. Точка бифуркации и аттракт. Роль синергетики для изучения природных и социальных явлений. Структурирование материального мира и его изучение специальными разделами физики. Формы движения материи. Естествознание и искусство. Золотое сечение и его использование в произведениях архитектуры, живописи, скульптуры. Последовательность Фибоначчи, ее применение в искусстве. Распространенность правила золотого сечения и последовательности Фибоначчи в живой природе. Бионика и архитектура. Взаимопроникновение естествознания и искусства. Демонстрации Таблицы, видеофрагменты и фотографии по теме. Портреты Дж. Чедвика, П. Хиггса, Л. М. Ледермана, М. Фарадея, А. А. Беккереля, М. Складовской-Кюри, Л. Мейтнера, О. Ганн.

Лабораторные опыты 1. Измерение параметров кисти руки.

Практические работы

Изучение явления электромагнитной индукции.

Изучение золотого сечения на различных объектах

Раздел 5. Календарно-тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Наименование раздела и тем	Количество часов	Планируемые сроки	Реализуемые сроки
	Естествознание и методы познания мира	19		

1	Естествознание – совокупность научных знаний о природе	1		
2	Эмпирический уровень научного познания	1		
3-4	Практическая работа №1 «Эмпирическое познание в изучении естествознания»	2		
5	Теоретический уровень научного познания	1		
6	Семинар по теме «Теоретический уровень научного познания»	1		
7	Язык естествознания. Биология	1		
8	Язык естествознания. Химия	1		
9	Язык естествознания. Физика	1		
10	Естественно-научные понятия, законы и теории.	1		
11	Естественно-научная картина мира.	1		
12-13	Миры, в которых мы живем	2		
14	Практическая работа №2 «Наблюдение за горящей свечей»	1		
15	Практическая работа №3 «Наблюдение за изменением состояния льда»			
16	Практическая работа №4 Наблюдение за прорастанием семян фасоли			
17	Обобщение знаний по теме «Естествознание и методы познания мира»			
18	Эмпирический и теоретический уровни научного познания. Язык естествознания. ЕНKM. Естественнонаучные понятия, законы и теории			
19	Контрольная работа №1 по теме: «Естествознание и методы познания мира»			
	Мегамир Освоение космоса и его роль в жизни человечества	12		
20	Человек и вселенная	1		
21	Законы движения небесных тел	1		
22	Приборы и аппараты для изучения Вселенной	1		
23	Солнце. Звезды	1		
24	Звезды и их рождение	1		
25	Практическая работа №5 Изучение звездного неба с помощью подвижной карты	1		
26	Солнечная система.	1		
27	Планеты Солнечной системы.	1		
28	Галактики. и Общие сведения о галактиках	1		
29	Происхождение и эволюция Вселенной. Горячая Вселенная и большой взрыв	1		
30	Урок-дискуссия «Возможна ли жизнь на Марсе»	1		
31	Контрольная работа №2. Законы Вселенной	1		
	Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера	13		
32	Строение Земли. Литосфера.	1		
33	Практическая работа №6 «Изучение коллекции горных пород»	1		
34	Гидросфера. Океаны и моря	1		

35	Воды океанов и морей	1		
36	Воды суши	1		
37	Практическая работа №7 «Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости»	1		
38	Атмосфера. Погода.	1		
39	Атмосферное давление. Ветер	1		
40	Влажность воздуха	1		
41	Практическая работа №8 «Изучение параметров состояния воздуха в кабинете»	1		
42	Обобщение материала по теме «Мегамир. Оболочки Земли»	1		
43	Обобщение материала по теме «Мегамир. Оболочки Земли». Происхождение и строение Вселенной	1		
44	Контрольная работа №3 «Мегамир. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера»	1		
	Макромир. Биосфера	21		
45	Жизнь, свойства живого и их относительность. Три начала термодинамики. Понятие энтропии.	1		
46	Происхождение жизни на Земле.	1		
47	Химический состав клетки.	1		
48	Практическая работа № 9 «Распознавание органических соединений»	1		
49	Уровни организации жизни.	1		
50	Прокариоты и эукариоты	1		
51	Практическая работа № 10 «Изучение строения растительной и животной клетки»	1		
52	Практическая работа №11 «Изучение микроскопического строения животных тканей»	1		
53	Клеточная теория. Простейшие. Вирусы.	1		
54	Практическая работа № 12. «Изучение поведения простейших простейших под микроскопом в зависимости от химического состава водной среды.»	1		
55	Экологические системы.	1		
56	Пищевые цепи. Экология. Экологические факторы	1		
57	Практическая работа № 13. «Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме — аквариуме и составление цепей питания»	1		
58	Биосфера.	1		
59	Семинар на тему «Глобальные экологические проблемы человечества и пути их решения»	1		
60	Практическая работа № 14. «Изучение бытовых отходов. Разработка проекта отдельного сбора мусора».	1		
61	Понятие биологической эволюции	1		
62	Эволюционная теория Ч. Дарвина	1		
63	Основные положения синтетической теории эволюции	1		
64	Обобщение по теме «Макромир. Биосфера»	1		
65	Контрольная работа №4 Происхождение жизни на Земле. Уровни организации жизни. Основы экологии. Эволюционная теория	1		

	Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов	26		
66	Особенности климата России	1		
67	Зона арктических пустынь, тундр и лесотундр	1		
68	Практическая работа №15 «Приспособленность организмов к среде обитания»	1		
69	Электромагнитная природа света	1		
70	Оптические свойства света	1		
71	Практическая работа 16. Изучение волновых свойств света	1		
72	Свет и приспособленность к нему живых организмов	1		
73	Практическая работа 17. Изучение изображения, даваемого линзой	1		
74	Внутренняя энергия макроскопической системы	1		
75	Тепловое равновесие. Температура	1		
76	Температура и приспособленность к ней живых организмов	1		
77	Классификация организмов по температурному интервалу обитания: эвритермные и stenотермные. Акклиматизация. Температурный режим.	1		
78	Строение молекулы и физические свойства воды	1		
79	Практическая работа 18. Измерение удельной теплоемкости воды	1		
80	Электролитическая диссоциация	1		
81	Растворимость. pH как показатель среды раствора	1		
82	Химические свойства воды	1		
83	Практическая работа №19 «Исследование среды раствора солей и сока растений»	1		
84	Вода — абиотический Фактор в жизни растений	1		
85	Конференция по теме «Вода – абиотический фактор в жизни живых организмов»	1		
86	Соленость как абиотический фактор	1		
87	Почва как абиотический фактор	1		
88	Практическая работа №20 «Изучение состава почвы»	1		
89	Биотические факторы окружающей среды	1		
90	Обобщение по теме «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов»	1		
91	Контрольная работа №5 «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов»	1		
	Пространство и время	4		
92	Понятия пространства и времени	1		
93	Биоритмы. Типы биоритмов	1		
94	Способы передачи информации в живой природе	1		
95	Информация и человек.	1		
	Подготовка и защита исследовательских проектов	7		
96-102	Выполнение экспериментальной части исследовательского проекта	7		

10 класс

№ п/п	Наименование раздела и тем	Количество часов	Планируемые сроки	Реализуемые сроки
I	Микромир. Атом. Вещества	34		
1	Введение. Повторение курса 10 класса Уровни организации жизни на Земле	1		
2	Повторение курса 10 класса. Основные положения синтетической теории эволюции	1		
3	Элементы термодинамики	1		
4	Элементы теории относительности	1		
5	Эволюция представлений о строении атома	1		
6	Протонно-нейтронная теория строения атомного ядра	1		
7	Электронная оболочка атома	1		
8	Практическая работа №1 «Изучение фотографий треков заряженных частиц»	1		
9	Открытие Д.И.Менделеевым Периодического закона	1		
10	Периодическая система химических элементов как графическое отражение периодического закона.	1		
11	Прогностическая сила и значение периодического закона	1		
12	Значение периодического закона для понимания химической картины мира	1		
13	Обобщающий урок по теме «Периодический закон Д.И.Менделеева	1		
14	Благородные газы	1		
15	Ионная химическая связь	1		
16	Ковалентная неполярная химическая связь	1		
17	Ковалентная полярная химическая связь	1		
18	Металлы и сплавы.	1		
19	Металлическая химическая связь.	1		
20	Молекулярно-кинетическая теория.	1		
21	Агрегатные состояния вещества	1		
22	Природный газ	1		
23	Химические свойства углеводородов	1		
24	Практическая работа №2 «Получение, собирание и распознавание газов»	1		
25	Жидкие вещества. Нефть	1		
26	Твердое состояние вещества.	1		
27	Жидкие кристаллы	1		
28	Классификация неорганических веществ и ее относительность	1		
29	Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений	1		
30	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	1		
31	Пластмассы, волокна, биополимеры	1		
32	Смеси, их состав и способы разделения	1		
33	Дисперсные и коллоидные системы	1		
34	Контрольная работа №1 «Строение атома и вещества»	1		

	Химические реакции	19		
35	Химические реакции и их классификации	1		
36	Химические реакции и их классификации	1		
37	Классификация химических реакций на примере синтеза оксида серы (VI)	1		
38	Понятие о скорости химической реакции	1		
39	Решение задач по теме «Скорость химических реакций»	1		
40	Факторы, влияющие на скорость химической реакции	1		
41	Обратимость химических реакций	1		
42	Практическая работа №3 «Изучение химических реакций»	1		
43	Окислительно – восстановительные реакции (ОВР).	1		
44	Окислительно – восстановительные реакции (ОВР).	1		
45	Окислительно – восстановительные реакции (ОВР).	1		
46	Электролиз	1		
47	Электролиз	1		
48	Электролиз	1		
49	Гальванические элементы	1		
50	Аккумуляторы	1		
51	Практическая работа №4 «Сборка гальванического элемента и испытание его действия»	1		
52	Повторение и обобщение по теме «Химические реакции»	1		
53	Контрольная работа №2 «Химические реакции»	1		
	Человек и его здоровье	21		
54	Систематическое положение человека в мире животных			
55	Первая и вторая сигнальные системы	1		
56	Основные понятия генетики	1		
57	Генетика человека и методы ее изучения	1		
58	Практическая работа №5. «Создай лицо ребенка»	1		
59	Физика человека. Скелет. Система кровообращения. Терморегуляция	1		
60	Физика человека. Нервная система, органы чувств	1		
61	Химический состав тела человека	1		
62	Заболевания, связанные с дисбалансом химических	1		
63	Витамины	1		
64	Гормоны	1		
65	Лекарства	1		
66	Здоровье и его критерии	1		
67	Здоровый образ жизни	1		
68	Физика на службе здоровья человека Современные медицинские технологии	1		
69	Электротерапия, магнитный резонанс	1		
70	Практическая работа №6. Оценка индивидуального уровня здоровья	1		
71	Практическая работа №7. Оценка биологического возраста	1		
72	Практическая работа №8. Определение суточного рациона питания	1		

73	Инфекционные заболевания и их профилактика	1		
74	Контрольная работа №3 «Человек и его здоровье»	1		
	Современное естествознание на службе человека	25		
75	Понятие о физике высоких энергий	1		
76	Элементарны ли элементарные частицы?	1		
77	Большой адронный коллайдер	1		
78	Происхождение массы. Бозон Хиггса	1		
79	Получение электрического тока с помощью электрогенератора	1		
80	Атомная энергетика	1		
81	Практическая работа №9. «Изучение явления электромагнитной индукции»	1		
82	Продовольственная проблема и пути его решения	1		
83	Искусственные продукты питания	1		
84	Биотехнология как производительная сила общества	1		
85	Становление и развитие биотехнологии	1		
86	Биологическая инженерия как метод использования микроорганизмов	1		
87	Нанотехнологии	1		
88	Ученическая конференция: «Горизонты применения нанотехнологий»	1		
89	Физика и быт. Нагревательные и осветительные приборы	1		
90	Физика и быт. Радиопередатчики и радиоприемники	1		
91	Химия и быт. Моющие и чистящие средства	1		
92	Химия и быт. Пищевые добавки и их маркировка	1		
93	Синергетика	1		
94	Естествознание и искусство. Золотое сечение и его использование	1		
95	Естествознание и искусство. Бионика и архитектура	1		
96	Практическая работа 10. Изучение золотого сечения на различных объектах	1		
97-99	Повторение изученного материала	3		

Приложение 1

Основной инструментарий для оценивания планируемых результатов

Контрольно-измерительные материалы представлены в дидактических материалах

«Естествознание 10 класс» Базовый уровень О.С. Габриэлян, С.А. Сладков. Издательство ДРОФА, корпорация "Российский учебник"

«Естествознание 11 класс» Базовый уровень О.С. Габриэлян, С.А. Сладков. Издательство ДРОФА, корпорация "Российский учебник"

«Естествознание». Базовый уровень. 10 класс. Книга для учителя. Габриэлян О.С., Сладков С.А., Остроумов И.Г. Издательство ДРОФА, корпорация "Российский учебник"

Критерии оценивания планируемых результатов

Применяются следующие общедидактические критерии:

Отметка «5 (отлично)» ставится в случае:

- знания, понимания, глубины усвоения обучающимся всего объема образовательной программы, реализованной за оцениваемый период;
- умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи;
- отсутствия ошибок и недочетов при воспроизведении изученного материала, при устных ответах, устранения отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов педагога;
- соблюдения культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Отметка «4 (хорошо)» ставится в случае:

- знания всего изученного материала;
- умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике;
- наличия незначительных (негрубых) ошибок при воспроизведении изученного материала;
- соблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Отметка «3 (удовлетворительно)» ставится в случае:

- знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы, затруднения при самостоятельном воспроизведении, необходимости незначительной помощи учителя;
- умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизмененные вопросы;
- наличия 1–2 грубых ошибок, нескольких негрубых при воспроизведении изученного материала;
- незначительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Отметка «2 (неудовлетворительно)» ставится в случае:

- знания и усвоения учебного материала на уровне ниже минимальных требований программы;
- отсутствия умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы;
- наличия нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала;
- значительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи,
- правил оформления письменных работ.

Оценка устных ответов

Отметка «5» ставится, если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме программы и учебника;
- четко и правильно дал определения и раскрыл содержание понятий, верно использовал научные термины;
- для доказательства использовал различные умения, выводы из наблюдений и опытов;
- дал самостоятельный ответ.

Отметка «4» ставится, если обучающийся:

- раскрыл содержание материала, правильно дал определение понятия и использовал научные термины;
- допустил незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.

Отметка «3» ставится, если обучающийся:

- усвоил основное содержание учебного материала, но изложил его фрагментарно, не всегда последовательно;
- дал нечеткие определения понятия, не использовал выводы и обобщения из наблюдений и опытов, допустил ошибки при их изложении;
- допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.

Отметка «2» ставится, если обучающийся:

- не раскрыл основного содержания учебного материала;
- не дал ответов на вспомогательные вопросы учителя;
- допустил грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

Оценка практических умений обучающихся

Оценка умений ставить опыты

Отметка «5» ставится, если:

- правильно определена цель опыта;
- самостоятельно и последовательно проведены подбор оборудования и объектов, а также работа по закладке опыта;
- научно, грамотно, логично описаны наблюдения и сформулированы выводы из опыта.

Отметка «4» ставится, если :

- правильно определена цель опыта;
- самостоятельно проведена работа по подбору оборудования, объектов, при закладке опыта допущены 1–2 ошибки;
- грамотно и логично описаны наблюдения, сформулированы основные выводы из опыта;
- в описании наблюдения допущены неточности, выводы неполные.

Отметка «3» ставится, если:

- правильно определена цель опыта, подбор оборудования и объектов, а также работы по закладке опыта проведены с помощью учителя;
- допущены неточности и ошибки в закладке опыта, описании наблюдений, формировании выводов.

Отметка «2» ставится, если:

- не определена самостоятельно цель опыта; не подготовлено нужное оборудование;
- допущены существенные ошибки при закладке опыта и его оформлении.

Оценка умений проводить наблюдения

Отметка «5» ставится, если:

- правильно по заданию проведено наблюдение;
- выделены существенные признаки;
- логично, научно грамотно оформлены результаты наблюдения и выводы.

Отметка «4» ставится, если:

- правильно по заданию проведено наблюдение, при выделении существенных признаков у наблюдаемого объекта (процесса) названы второстепенные;
- допущена небрежность в оформлении наблюдения и выводов.

Отметка «3» ставится, если:

- допущены неточности, 1–2 ошибки в проведении наблюдения по заданию учителя;
- при выделении существенных признаков у наблюдаемого объекта (процесса) выделены лишь некоторые, допущены ошибки (1–2) в оформлении и наблюдении выводов.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены ошибки (3–4) в проведении наблюдения по заданию учителя;
- неправильно выделены признаки наблюдаемого объекта (процесса), допущены ошибки (3–4) в оформлении наблюдений и выводов.