**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**гимназия им. А. А. Кекина г. Ростова**

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена на заседании кафедры  протокол № 1 от ­­­26.08.2022.  Вакулевич И.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Утверждена приказом  по гимназии  № 189-о от 26.08. 2022 г. |

**Рабочая программа**

**среднего** **общего образования для 10 класса**

**по естествознанию**

**на 2022- 2023 учебный год**

**Учитель**

**Романова Елена Анатольевна**

**2022-2023 учебный год**

Пояснительная записка

Программа разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413. С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.,11 декабря 2020 года.
2. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, утвержденная Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (Протокол заседания от 28 апреля 2016г. №2/16-з).
3. Федерального перечня учебников, утверждённого приказом Минпросвещения России от 20.05.2020 N 254 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»

4. Авторская программа основного общего образования по естествознанию - О.С. Габриелян, С.А. Сладков “Естествознание. 10-11 класс»

5. Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного образовательного стандарта.

6. Учебный план ООП СОО и учебный план МОУ гимназии им. А.Л. Кекина на 2022 - 2023 учебный год.

**Пояснительная записка**

Рабочая программа среднего (полного) общего образования по естествознанию составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта общего образования и Концепции духовно-нравственного развития и воспитания гражданина России. В ней также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего (полного) общего образования.

В рабочей программе предусмотрено развитие всех основных

видов деятельности обучаемых, представленных в программах для начального общего и основного общего образования. Однако содержание данной рабочей программы имеет особенности, обусловленные, во-первых, интегрированным естественнонаучным предметным содержанием и, во-вторых, психологическими возрастными особенностями обучаемых.

Рабочая программа по естествознанию для среднего (полного) общего образования на базовом уровне составлена из расчета часов, указанных в Базисном учебном плане образовательных учреждений общего образования: по 3 часа в неделю в 10— 11 классах (204 часа за два года обучения).

При изучении естествознания, где ведущую роль играет познавательная деятельность, основные виды учебной деятельности обучающихся на уровне учебных действий включают умения характеризовать, объяснять, классифицировать, овладеть методами научного познания, полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать естественнонаучную информацию в устной и письменной форме.

Так как естествознание предмет экспериментальный, обучающиеся получат умение планировать, проводить, интерпретировать эксперимент, делать выводы на его основе и презентовать его результаты.

Концепция курса состоит в рассмотрении объектов и явлений естественного мира в гармонии физики, химии, биологии, физической географии, астрономии и экологии.

Предлагаемый курс естествознания отличает основательный охват важнейших понятий, законов и теорий частных учебных дисциплин, их синтез в обобщенные естественнонаучные понятия, законы и теории. Значительная часть 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.

**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 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 наро- да России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся ос- новой 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 поли- культурном 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 род- ной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природ- ной 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;
* 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, используяописание 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 естественнонаучную 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;

**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, рефлекторная дуга, фагоцитоз, биоритмы, фотопериодизм.

**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 растворителем и 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 получат 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.

**Место предмета в учебном плане**

«Естествознание», хотя и относится к предметам по выбору, является обязательной частью базовых общеобразовательных учебных предметов на ступени среднего (полного) образования. На его изучение отводится 204 учебных часа, по 3 ч в неделю в 10–11 классах.

«Естествознание» предназначено для изучения в школах и классах, непрофильных по отношению к естественно-научным дисциплинам, в первую очередь в профилях гуманитарной и социально-экономической 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.).

**Тематическое планирование**

Тематическое планирование по учебному предмету естествознание составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся ООО:

* развитие ценностного отношения к труду как основному способу достижения жизненного благополучия человека, залогу его успешного профессионального самоопределения и ощущения уверенности в завтрашнем дне;
* развитие ценностного отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе самого ее существования, нуждающейся в защите и постоянном внимании со стороны человека;
* развитие ценностного отношения к миру как главному принципу человеческого общежития, условию крепкой дружбы, налаживания отношений с коллегами по работе в будущем и создания благоприятного микроклимата в своей собственной семье;
* развитие ценностного отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;
* развитие ценностного отношения к культуре как духовному богатству общества и важному условию ощущения человеком полноты проживаемой жизни, которое дают ему чтение, музыка, искусство, театр, творческое самовыражение;
* развитие ценностного отношения к здоровью как залогу долгой и активной жизни человека, его хорошего настроения и оптимистичного взгляда на мир;
* развитие ценностного отношения к окружающим людям как безусловной и абсолютной ценности, как равноправным социальным партнерам, с которыми необходимо выстраивать доброжелательные и взаимоподдерживающие отношения, дающие человеку радость общения и позволяющие избегать чувства одиночества;
* развитие ценностного отношения к самим себе как хозяевам своей судьбы, самоопределяющимся и самореализующимся личностям, отвечающим за свое собственное будущее.

10 класс (102 часа, 3 часа в неделю)

|  |  |
| --- | --- |
| Основное содержание | Основные виды учебной деятельности |
| **Естествознание и методы познания мира (21 ч)** | |
| Природа — среда обитания и источник жизничеловека. Взаимоотношения человека и природы, их диалектика.  Природа — источник творческого вдохновения деятелей искусства.  Материя и формы ее существования. Диалектика естествознания. Основные этапы его развития.  Понятие о естествознании как системе научных знаний о природе.  Виртуальная экскурсия «Естественнонаучные музеи мира», подготовленная учащимися совместно с учителем.  Формы познания: научное и ненаучное. Два уровня научного познания: эмпирический и теоретический. 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, объект и модель, отражающая отношение между ними. Типы моделей: материальные и знаковые.  Понятие о теоретическом уровне научного познания и его составляющих. Моделирование на теоретическом уровне познания и типы моделей. Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук.  Биологическая систематика и ее важнейшие таксоны. Биноминальная номенклатура.Понятие вида.  Систематика животных. Понятие породы. Систематика растений. Понятие сорта. Биологическая номенклатура — основа профессиональной деятельности.  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.  Единицы измерения физических величинна 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. Конкретные и абстрактные естественнонаучные понятия. Законы естествознания. Естественнонаучные теории. Описательные теории и объяснительные теории. Прогнозирующая роль естественнонаучных теорий.  Картины мира: религиозная, бытовая, художественная. Естественнонаучная картина мира (ЕНКМ).  Эволюция ЕНКМ и ее этапы. Принципы познания в естествознании.  Классификация миров. 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 анимацией 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. | Формулировать предмет новой интегрированной  учебной дисциплины на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено по частным учебным дисциплинам в курсе основной школы, и того, что еще неизвестно.  Соотносить влияние природы с результатами творческого вдохновения деятелей искусства в его различных сферах.  Определять важнейшие понятия и характеризовать становление физики, химии и биологии по курсу основной школы.  Участвовать в ученической конференции и семинаре. 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.  Характеризовать: многогранность взаимоотношений человека и природы, эмпирический уровень научного познания и его составляющие, теоретический уровень научного познания и его составляющие, основные и производные единицы измерения  физических величин СИ, важнейшие категории теории познания: понятия, законы, теории на основе материала основной школы по физике, химии и биологии, на основе дедукции — общее представление о научной картине мира, частное — о естественнонаучной картине мира и единичное — о предметной  картине мира, эволюцию ЕНКМ, эволюцию различных приборов для изучения миров.  Моделировать, т. е. преобразовывать объект познания из чувственной формы в модель, где выделены  существенные характеристики объекта, и преобразовывать модели с целью выявления общих законов.  Оперировать различными моделями естественнонаучных дисциплин для их познания.  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.  Иллюстрировать этот уровень научного познания примерами становления научных теорий в физике, химии и биологии.  Сравнивать между собой уровни познания и моделирование на каждом уровне.  Называть: животных и растения в соответствии с правилами бинарной номенклатуры, неорганические вещества разных классов — в соответствии с правилами химической номенклатуры ИЮПАК.  Раскрывать: диалектику естествознания, роль естествознания в мировоззрении современного человека, вклад биологического языка в естественнонаучный язык и его общекультурное значение, вклад химического языка в естественнонаучный язык и его общекультурное значение, вклад физического языка в естественнонаучный язык и его общекультурное значение, структуру ЕНКМ и взаимосвязь ее частей на конкретных примерах из физики, химии и биологии.  Устанавливать соответствие между старинными русскими единицами и единицами измерения физических величин некоторых стран и СИ. Конкретизировать принципы, отражающие взаимосвязь фундаментальных теорий, не только на естественнонаучном, но и на гуманитарном учебном материале.  Классифицировать окружающий мир на мега-, макро- и микромиры (в том числе и наномир).  Доказывать относительность этой классификации. Описывать молекулярное распознавание и его значение в природе и жизни человека.  Прогнозировать параметры и возможности компьютеров будущего.  Обобщать основные сведения по конкретной проблематике.  Выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории.  Проводить рефлексию собственных достижений в познании естествознания и методов его познания.  Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности  *Лабораторные опыты*  1. Иллюстрация принципа соответствия.  2. Моделирование принципа работы сканирующего микроскопа.  3. Доказательство белковой природы ферментов.  4. Построение равносторонних треугольников из спичек на плоскости и в пространстве.  *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.  *Контрольная работа*  1. Естествознание и методы его познания |
| **Мегамир (25 ч)** | |
| 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.  Физические явления и законы, связанные с происхождением и строением Вселенной. Эффект Доплера.  Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Единицы измерения космических расстояний. Небесные тела.  Созвездия. Звездные скопления. Звезды. Планеты. Кометы, метеориты, астероиды.  Первые телескопы и обсерватории. Телескоп-рефрактор и телескоп-рефлектор. Радиотелескопы и межпланетные станции. Орбитальная астрономическая  обсерватория (ОАО).  Первый закон Кеплера. Апогей и перигей. Характеристики эллипса. Второй и третий законы Кеплера.  Закон всемирного тяготения. Космические скорости.  Общие сведения о галактиках. Черные дыры. Классификация галактик: эллиптические, спиральные, неправильные, радиогалактики. Наша Галактика — Млечный Путь. Квазары.  Звезды, их рождение. Спектральный анализ — основа исследования химического состава звезд. Характеристики и классификация звезд. Происхождение Солнца и его строение. Структура солнечной атмосферы. Солнечный ветер.  Строение Солнечной системы, планеты Солнечной системы. Другие структурные элементы Солнечной системы: спутники планет, астероиды, кометы, метеориты.  Внутреннее строение Земли и ее химический состав.  Строение и состав литосферы. Минералы и горные породы. Руды. Литосферные плиты. Землетрясения.  Шкала Рихтера. Интенсивность землетрясений. Цунами.  Состав гидросферы. Мировой океан. Моря. Нетипичные моря: Саргассово, Каспийское и Аральское.  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 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 и ее состав. Вертикальное строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера.  Состав воздуха. Озоновые дыры и парниковый эффект. Погода и климат.  Атмосферное давление. Кессонная и высотная болезнь. Циклоны и антициклоны. Атмосферные фронты.  Ветра и их виды: шквал, смерч, антипассат, пассат, бриз, фен, бора, сирокко, муссоны, тайфуны, ураганы, смерчи, торнадо. Шкала Бофорта.  Влажность воздуха. Психрометр и гигрометр. Точка росы.  Облака, их формы и размеры. Туман. Осадки и их типы. Радуга.  *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 (эллиптические, спиральные 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). | Характеризовать: хронологию астрономическихпредставлений и открытий на основе эволюции представлений о системах мира, основные структурные элементы Вселенной, значение межпланетных автоматических станций, радиогалактикии квазары, звезды на основе их спектрального анализа, Солнце, его строение и структуру солнечной атмосферы, планетные системы и их происхождение, внутреннее строение Земли и химический состав ее  частей, состав гидросферы и круговорот воды, состав и свойства океанической и морской воды, наземные и подземные воды суши и показывать относительность такого деления на примере родников, гейзеров и минеральных источников,состав атмосферы, ее части и их значение в жизни планеты, атмосферное давление, циклоны и антициклоны, атмосферные фронты, влажность воздуха и ее нормативы.  Анализировать: вклад отечественных ученыхв мировую космонавтику, некоторые названия структурных элементов Вселенной, устройствои принципы работы телескопов разного типа (линзовых, зеркальных, радиотелескопов), сравнивать их на основе анализа; причины приливов и отливов, причины озоновых дыр и парникового эффекта и прогнозировать последствия данных явлений, силу ветра в соответствии со шкалой Бофорта, результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.  Находить Полярную звезду и определять по ее положению собственное местонахождение.  Описывать: изменяющуюся Вселенную на основе физической аргументации (работ А. Эйнштейна, А. Фридмана, К. Доплера, В.Слифера и Э. Хаббла) и теории Большого взрыва, историю создания телескопов, нашу Галактику — Млечный Путь, строение Солнечной системы — планеты и другие структурные элементы; строение и состав литосферы и устанавливать причинно-следственные связи между нарушением ее структуры и природными катаклизмами, карсты и их химические антонимы — процессы образования сталактитов и сталагмитов, способы измерения атмосферного давления;измерение влажности атмосферы с помощью гигрометров и психрометров.  Использовать основные астрономические единицы расстояния.  Устанавливать: соответствие между важнейшими закономерностями, которым подчиняется движение небесных тел, и практическим значением этих закономерностей для исследования космического пространства, соответствие между важнейшими характеристиками звезд и их основными типами, взаимосвязь между этимологией названий небесных тел Солнечной системы и их особенностями, причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств.  Классифицировать: галактики, моря по различным признакам, ветра и оценивать опасность и последствия сильных ветров: тайфунов, ураганов, смерчей, торнадо, боры; минеральные источники и оценивать их значение.  Определять небесные тела и звездные скопления. Проводить: изучение звездного неба с помощью подвижной карты, эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их; рефлексию собственных достижений в изучении геологических оболочек Земли.  Собирать доказательную базу выдвинутой гипотезы, иллюстрировать ее соответствующей презентацией.  Взаимодействовать в группе в процессе полемического выступления. Участвовать в дискуссии.  Соотносить баллы землетрясения по шкале Рихтера и его последствия.  Ориентироваться в выдающихся произведениях изобразительного искусства, музыки и литературы, связанных с морской тематикой.  Связывать содержание примесей и количественную характеристику солености воды — промилле с цветом и свойствами морской воды.Оценивать мировые запасы и географическое положение пресной воды, влияние влажности на климат и самочувствие людей.  Устанавливать: зависимость между морскими течениями и типом климата, между аномальными свойствами воды и существованием жизни на Земле, а также формированием климата на планете, межпредметные связи на примере понятий «погода» и «климат».  Обобщать сведения об облаках и осадках, основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории.  Апеллировать к выдающимся произведениям изобразительного искусства, музыки и литературы, связанных с тематикой урока  *Лабораторные опыты*  5. Определение географической широты по углу наблюдения Полярной звезды.  6. Построение эллипса.  7. Изучение состава гранита.  8. Моделирование высокой плотности воды Мертвого моря.  9. Расширение воды при нагревании.  *Практические работы*  5. Изучение звездного неба с помощью подвижной карты.  6. Изучение коллекции горных пород.  7. Изучение жесткой воды и устранение ее жест- кости.  8. Изучение параметров состояния воздуха в кабинете.  *Контрольная работа*  2. Мегамир. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера |
| **Макромир (51 ч)** | |
| Основные свойства живого организма: единствохимического состава, обмен веществ, самовоспроизведение. Наследственность, изменчивость, развитие и рост, раздражимость, дискретность и целостность, энергозависимость. Живые системы как самоуправляющиеся, саморегулирующиеся, самоорганизующиеся. Три начала термодинамики. Понятие энтропии.  Основные гипотезы происхождения жизни на Земле. Гипотеза происхождения жизни путем биохимической эволюции. Дискуссия о возможности существования внеземных цивилизаций.  Химическая организация клетки на атомном — элементном уровне. Макроэлементы. Микроэлементы.  Молекулярный уровень химической организации клетки. Неорганические соединения клетки. Вода и ее роль. Минеральные соли. Органические вещества клетки.  Клеточный уровень организации жизни на Земле. Тканевый уровень. Типы тканей животных и растений.  Органный уровень. Организменный уровень. Популяционно-видовой уровень. Биогеоценотический уровень. Биоценоз. Биосферный уровень.  Прокариоты и эукариоты. Бактерии и их классификация: по форме, по типу питания, по отношению к кислороду. Особенности строения бактерий и их жизнедеятельности. Роль бактерий в природе и жизни человека. Цианобактерии и особенности их строения и жизнедеятельности. Роль цианобактерий в природе. Строение клетки эукариот.  Клеточная теория и ее положения. Простейшие: жгутиковые, ресничные, амебоидные. Значение простейших  в природе и жизни человека. Вирусы. Строение и особенности жизнедеятельности вирусов. Вирусные  заболевания человека. ВИЧ и СПИД. Грибы. Роль грибов в природе и в хозяйстве человека.  Понятие экосистемы. Биотоп. Биоценоз. Биогеоценоз. Отличия биогеоценоза от экосистемы. Нестабильные и стабильные экосистемы. Типология живых организмов экосистемы. Автотрофы. Гетеротрофы.  Понятие о пищевых (трофических) цепях биогеоценоза. Биологический круговорот вещества в природе.  Пищевая цепь. Два основных типа трофических цепей — пастбищные и детритные. Пищевая сеть.  Экологические пирамиды. Понятие об экологии. Основные проблемы экологии. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Биосфера и ее границы. Концепция эволюции биосферы В. И. Вернадского. Ноосфера. Техносфера. Основные подходы в учении о биосфере.  Экологические проблемы человечества. Экологические проблемы: атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы. Продовольственная проблема и экология безопасного питания. Урбанизация и экология города и жилища. Пути решения экологических проблем. Концепция устойчивого развития.  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.  Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция. Видообразование. Макроэволюция. Движущие силы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция. Формы естественного отбора.  Климат России. Природно-климатические зоны России. Разнообразие и приспособленность живых организмов к той или иной природно-климатической зоне.  Свет. Развитие представлений о природе света. Электромагнитное излучение. Длина волны.  Частота колебаний. Шкала электромагнитныхволн. γ-Лучи,рентгеновское излучение, ультрафиолетовое излучение, видимое излучение, инфракрасное излучение и их роль в природе и жизни человека.  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.  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.  Термодинамика и ее прогностическое значение. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Теплопередача. Теплопроводность. Конвекция: естественная и принудительная. Тепловое излучение.  Второе начало термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкость. Тепловое равновесие. Термодинамические системы трех типов: изолированные, закрытые и открытые.  Температура как параметр состояния термодинамической системы.  Терморегуляция в живой природе. Теплопродукция и теплоотдача. Механизмы терморегуляцииживотных и растений. Температура тела человека и ее физиологическая роль. Классификация животных по температурному режиму и температурному интервалу обитания. Акклиматизация. Температурный режим.  Строение молекулы воды. Вода как растворитель. Физические свойства воды. Значение физических свойств воды для природы.  Основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД). Электролиты и неэлектролиты.  Классификация ионов по различным основаниям. Механизмы диссоциации электролитов сразным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Соли, кислоты и основания в свете ТЭД.  Растворимость и ее количественная характеристика — коэффициент растворимости. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Вода как амфолит. Понятие рН раствора.  Значение рН в природе. Значения рН физиологических жидкостей человека в норме.  Химические свойства воды. Взаимодействие воды с металлами. Взаимодействие воды с оксидами.  Гидратация. Взаимодействие воды с солями.  Гидролиз. Разложение воды. Понятие об электролизе и фотолизе.  Роль воды в биосфере. Гидролиз органических веществ в живых организмах. Классификация растений по отношению к количеству воды в окружающей среде.  Вода как абиотический фактор в жизни растений. Сообщения учащихся о представителях ксерофитов, мезофитов, гигрофитов, гидрофитов. Вода как абиотический фактор в жизни животных.  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.  Понятие о почве и классификация почв. Процесс почвообразования. Значение почвы в природе и жизни человека. Земледелие. Пути повышения плодородия почв.  Биотические факторы. Биотические взаимоотношения между организмами: конкуренция, хищничество, симбиоз, паразитизм. Примеры биотических взаимоотношений в природе.  Природно-климатические зоны России. Природа света. Оптические свойства света. Свет и приспособленность к нему живых организмов. Внутренняя энергия макроскопической системы. Тепловое равновесие. Температура. Физические и химическиесвойства воды. Электролитическая диссоциация Растворимость. рН. Соленость. Почва. Различные абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов. Биотические взаимоотношения между организмами.  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, основные следствия, вытекающие из них. Общая теория относительности (ОТО).  Биоритмы. Типы биоритмов. Примеры различных типов биоритмов у растений и животных. Фотопериодизм. Биоритмы человека. Дисинхронизм.  Первая и вторая сигнальные системы человека. Обмен информацией на различных уровнях организации жизни.  Реакции матричного синтеза. Фагоцитоз. Рефлекс. Этология.  Возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени.Эволюция современных информационных ресурсов.  *Демонстрации*  Образцы руд, минералов и горных пород, физическая карта полушарий, атласы.  Карты: морских течений, физические карты мира и Российской Федерации. Видеофрагменты, фотографии по теме урока: строение Земли, землетрясения, цунами, различные океаны и моря, айсберги, морские течения, родники, гейзеры, оз. 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). | Характеризовать: признаки живого и доказыватьих относительность на примерах из неживой природы, а следовательно, обобщать совокупность таких признаков при определении живого, основные гипотезы происхождения жизни на Земле, макро- и микроэлементы в химической организации жизни, уровни организации жизни на Земле на основе важнейших понятий курса основной школы (ткань, орган, система органов, популяция, вид), два надцарства живых организмов — прокариоты и эукариоты на основе особенностей строения их клеток, основные положения клеточной теории, биологическую эволюцию и ее признаки, основные положения синтетической теории эволюции, экологию как науку, биосферу и ее границы; особенности климата России и ее природных зон, физическую природу света, законы распространения света и экспериментально подтверждать их, биолюминесценцию и ее роль в жизни животных, первое начало термодинамики и понятие внутренней энергии, важнейшие понятия термодинамики, механизмы терморегуляции животных и растений, аномальные физические свойства воды и раскрывать ее роль в организации жизни на Земле, понятие о рН раствора как показателя его среды,понятие «гидролиз солей» и два его случая (соли сильного основания и слабой кислоты и наоборот), применение кислых и основных солей в промышленности, биотические взаимоотношения между организмами и приводить примеры таких отношений; эволюцию представлений о пространствеи времени на основе классической механики Нью- тона, СТО и ОТО, различные типы биоритмов на основе примеров растений и животных, обмен информацией на различных уровнях организации жизни, возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени.  Объяснять: три начала термодинамики, относительность вреда и пользы для организмов, участвующих в биотических взаимоотношениях, взаимосвязь массы и энергии как следствие теории относительности.  Раскрывать: основные положения происхождения жизни на Земле согласно коацерватной теорииА. И. Опарина — Дж. Б. Холдейна, роль бактерий в природе и жизни человека на основе особенностей  строения и жизнедеятельности, роль цианобактерий в природе на основе особенностей строения и жизнедеятельности; роль света, как абиотического фактора для фотосинтеза и организации биоритмов  живых организмов, прогностическое значение термодинамики для возможности протекания физических и химических процессов, роль воды в биосфере на основе интеграции естественнонаучных дисциплин.  Взаимодействовать в группе в процессе выступления.  Определять белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты и характеризовать их роль в жизни клетки.  Экспериментально идентифицировать белки и углеводы.  Анализировать: существенные признаки каждого уровня, уровень стабильности биогеоценоза, причины, последствия и предлагать пути решения глобальных экологических проблем, результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности; влияние различных факторов на показатель преломления,роль света в ориентации живых организмов в окружающей среде, влияние температуры на живые организмы и приспособленность их к этому абиотическому фактору, роль гидролиза в биохимических процессах живых организмов, роль солей как абиотического фактора для животных (особенно водных) и  растений, причины ухудшения плодородия почвы, результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности; значение обмена информации для живых организмов, в том числе и человека, состояние современных носителей информации и прогнозировать пути их дальнейшего совершенствования.  Сравнивать: прокариоты и эукариоты, главные направления эволюции: биологический прогресс и биологический регресс, микро- и макроэволюцию. Описывать: на основе сведений по биологии из основной школы простейших и вирусы, а также их значение в природе и жизни человека, экологическую систему, пищевые цепи и пищевые сети, основные подходы в учении о биосфере, значение утилизации и переработки бытовых отходов, основные этапы антропогенеза, элементарные эволюционные факторы (движущие силы) эволюции; шкалу электромагнитных волн Дж. Максвелла, теплопередачу и ее способы, тепловое равновесиеи анализировать его смещение для различных термодинамических систем, количественную характеристику растворов с помощью понятий «растворимость» и «массовая доля растворенного вещества».  Различать вирусные и грибковые заболевания человека и соблюдать меры профилактики.  Классифицировать: живых существ экосистемы по роли в пищевой цепи и типу питания, экологические факторы, характеризовать виды борьбы за существование и формы естественного отбора.  Графически отображать экологические пирамиды. Выделять: ограничивающие факторы верхней и нижней границ биосферы, основные этапы эволюции растений и животных.  Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию.  Устанавливать: причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений и доказательств, связи в структуре дарвинизма, взаимосвязи между особенностями природных зон и приспособленностью живых организмов к условиям обитания.  Обобщать основные сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшие понятия, законы и теории.  Проводить рефлексию собственных достижений в изучении геологических оболочек Земли.  Находить с помощью различных средств, выделять, структурировать и представлять в виде готового продукта (сообщения и презентации) необходимую информацию.  Взаимодействовать в группе в процессе выступления.  Оценивать: значение каждого из диапазонов этой шкалы для природы и жизни человека, значение теплопередачи для природы и жизни человека,значение температуры для хорошего самочувствия человека, значение рН различных жидкостей для природы и жизни человека, вред, который может причинить использование жесткой воды в промышленности и быту, значение почвы в природеи жизни человека, роль биоритмов для здоровья человека.  Доказывать: волновую природу света, с помощью опытов физические свойства воды, электропроводность растворов электролитов опытным путем.  Классифицировать: растения по отношению к свету, животных по температурному режиму и организмы по температурному интервалу обитания, неорганические вещества в свете ТЭД, растения по отношению к количеству воды в окружающей среде; соли; почвы, характеризовать их значениев природе как абиотического фактора.  Повторить строение молекулы воды и типы химических связей (ковалентную и водородную) на основе внутри- и межпредметных связей химии с биологией и физикой.  Предсказывать растворимость веществ в различных типах растворителей.  Формулировать основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД) и иллюстрировать их соответствующими знаковыми моделями (уравнениями диссоциации).  Решать задачи с использованием понятия «массовая доля растворенного вещества».  Обобщать: сведения о химических свойствах воды из курса основной школы на основе межпредметных связей с химией, сведения по конкретной проблематике, выделять и характеризовать важнейшиепонятия, законы и теории.  Проводить: эксперимент с соблюдением техники безопасности, наблюдать за ним, фиксировать результаты и интерпретировать их; рефлексию собственных достижений.  Участвовать в конференции.  *Лабораторные опыты*  10. Свойства белков. Свойства глюкозы. Свойства сахарозы. Свойства крахмала.  11. Наблюдение интерференционной картины на мыльной пленке.  12. Наблюдение дифракционной картины.  13. Наблюдение распространения водных растворов по растению.  *Практические работы*  9. Распознавание органических соединений.  10. Изучение микроскопического строения животных тканей.  11. Изучение растительной и животной клетки.  12. Изучение простейших.  13. Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме — аквариуме и составление цепей питания.  14. Изучение бытовых отходов.  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 почвы.  *Контрольные работы*  3. Происхождение жизни на Земле. Уровни организации жизни. Основы экологии. Эволюционная теория.  4. Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов |
| **Защита исследовательских проектов (3 ч)** | |
| **Резервное время (2 ч)** | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Лабораторные опыты** | **Практические работы** | **Темы проектов** |
| 1. Иллюстрация принципа соответствия.  2. Моделирование принципа работы сканирующего микроскопа.  3. Доказательство белковой природы ферментов.  4. Построение равносторонних треугольников из спичек на плоскости и в пространстве.  5. Определение географической широты по углу наблюдения Полярной звезды.  6. Построение эллипса.  7. Изучение состава гранита.  8. Моделирование высокой плотности воды Мертвого моря.  9. Расширение воды при нагревании.  10. Свойства белков. Свойства глюкозы. Свойства сахарозы. Свойства крахмала.  11. Наблюдение интерференционной картины на мыльной пленке.  12. Наблюдение дифракционной картины.  13. Наблюдение распространения водных растворов по растению. | 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.  5. Изучение звездного неба с помощью подвижной карты.  6. Изучение коллекции горных пород.  7. Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости.  8. Изучение параметров состояния воздуха в кабинете.  9. Распознавание органических соединений.  10. Изучение микроскопического строения животных тканей.  11. Изучение растительной и животной клетки.  12. Изучение простейших.  13. Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме — аквариуме — и составление цепей питания.  14. Изучение бытовых отходов.  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 почвы. | 1. Качественное определение важнейших примесей в воде.  2. Способы улучшения качества воды.  3. Определение жесткости воды.  4. Определение растворенного кислорода в воде по методу Винклера.  5. Исследование жевательной резинки.  6. Исследование шоколада.  7. Исследование чипсов.  8. Исследование чая.  9. Исследование молока.  10. Определение качества мыла.  11. Изучение влияния музыки на динамику умственной работоспособности человека.  12. Исследование пылевого загрязнения воздуха в помещении.  13. Изучение коры деревьев и кустарников.  14. Изучение зависимости здоровья людей от состояния атмосферы.  15. Изучение освещенности рабочих столов в кабинетах и дома.  16. Исследование возможностей энергосбережения в квартире. |

**Поурочное тематическое планирование курса**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **№ в теме** | **Тема урока** | **Содержание** | **Вид деятельности учащихся** |
| **Естествознание и методы познания мира (21 ч)** | | | | |
| 1 | 1 | Введение в естествознание | Природа — среда обитания и источник жизни человека. Взаимоотношения человека и природы, их диалектика.  Природа — источник творческого вдохновения деятелей искусства.  *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.) | Характеристика многогранностивзаимоотношений человека и природы. Раскрытие роли естествознания в мировоззрении современного человека. Раскрытие влияния природы на творческое вдохновение деятелей искусства в его различных сферах |
| 2 | 2 | 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.* Портреты ученых-естествоиспытателей, видеофрагменты по истории возникновения и развития физики, химии и биологии | Раскрытие диалектики естествознания (все естественные науки являются результатом дифференциации системы первоначальных знаний о природе, и, наоборот, синтез естественно-научных знаний — результат объединения частных наук в единую систему мировоззрения). Определение важнейших понятий и характеристика становления физики, химии и биологии по курсу основной школы |
| 3 | 3-4 | Конференция «Естествознание —  единство наук  о природе» | Сообщения об истории различных  естественных наук по единому плану:  1. Что изучает данная наука (предмет ее изучения).  2. Этимология названия науки.  3. Возникновение науки в древнее время.  4. Развитие науки в Средние века. Выдающиеся деятели науки Средневековья.  5. Развитие науки в Новое время. Выдающиеся деятели науки.  6. Развитие науки в Новейшее время. Выдающиеся ученые современности.  7. Вклад российских ученых в развитие мировой науки. Виртуальная экскурсия «Естественно-научные музеи мира», подготовленная учащимися совместно  с учителем | Самостоятельное выделение иформулировка познавательных целей; поиск и получение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; структурирование знаний;  осознанное и произвольное выстраивание речевого высказывания в устнойи письменной форме; ведение диалога, участие в коллективном обсуждении проблем, интегрирование в группу сверстников, продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками |
| 4 |
| 5 | 5 | 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.  *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) | Характеристика эмпирическогоуровня научного познания и его составляющих: наблюдения, эксперимента, гипотезы, моделирования.  Моделирование, т. е. преобразование объекта познания из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта, и преобразование модели с целью выявления общих законов.  Оперирование различными моделями естественно-научных дисциплин для их познания |
| 6 | 6-7 | Практическая  работа 1. Эмпирическое познание  в изучении естествознания | Исследование условий протеканийреакций между растворами электролитов.  Исследование степени зрелости яблок с использованием иодного раствора.  Моделирование движения небесных тел.  Изготовление моделей молекул изомеров | Проведение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, фиксирование результатов и их интерпретация; построение модели молекул органическихсоединений и установление зависимости их свойств от строения на примере изомеров бутана |
| 7 |
| 8 | 8 | Теоретический  уровень научного познания | Понятие о теоретическом уровненаучного познания и его составляющих (осмысление экспериментальных фактов, разработка и обоснование гипотез, построение теории).  Моделирование на теоретическомуровне познания и типы моделей (идеальная, аналогия, математическая). Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук.  *Демонстрации.* Слайды с моделями строения атома Томсона и Резерфорда. Относительность понятия пустоты. Различные физические, химические и биологические модели | Характеристика теоретическогоуровня научного познания и его составляющих. Иллюстрирование этого уровня научного познания примерами становления научных теорий в физике, химии и биологии. Сравнение между собой уровней познания и их моделирования |
| 9 | 9 | Семинар по теме  «Теоретический уровень научного познания» | 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 | Совершенствование коммуникативной компетентности в процессе выступления перед одноклассниками, отстаивание собственной  точки зрения, уважение мнения оппонента при обсуждении вопросов семинара и сообщений  (собственного и одноклассников) |
| 10 | 10 | Язык естествозна-  ния. Биология | Биологическая систематика и ее важнейшие таксоны. Бинарная номенклатура. Понятие вида.  Систематика животных. Понятиепороды.  Систематика растений. Понятие сорта.  Биологическая номенклатура — основа профессиональной деятельности.  *Демонстрации.* Портреты Аристотеля, К. Линнея, Ч. Дарвина; видеофрагменты с таксонами в ботанике и зоологии и примеры систематики отдельных растений и животных | Определение животных и растений в соответствии с правилами бинарной номенклатуры.  Раскрытие вклада биологического языка в естественно-научный язык и его общекультурное значение |
| 11 | 11 | Язык естествознания.  Химия | Тривиальные названия. Рациональнаяноменклатура. Международнаяноменклатура ИЮПАК.  Химические элементы и происхождение их названий.  Классификация не органических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли) и принципы образования их названий.  *Демонстрации.* Таблица, слайд или видеофрагмент «Номенклатура ИЮПАК»; таблицы или слайды с анимацией по общим принципам образования названий важнейших классов неорганических соединений — оксидов, кислот, оснований, солей, их классификация | Определение неорганическихвеществразных классов в соответствии с правилами химической номенклатуры ИЮПАК.  Обоснованиевклада химического языкав естественно-научный языки его общекультурное значение |
| 12 | 12 | Язык естествознания.  Физика | Единицы измерения физическихвеличин на Руси. Единицы измеренияфизических величин в некоторых других странах. Международная система единиц измерения физических величин — СИ.  Основные и производные единицы измерения физических величинСИ.  *Демонстрации*. Портреты Ома, Кулона, Ньютона, Эйнштейна и др.;таблицы основных и производных единиц СИ; видеофрагменты, иллюстрирующие важнейшие понятия физики применительно к теме урока; слайд или видеофрагмент«Старорусские единицы измерения некоторых физических величин» | Характеристика основных ипроизводныхединиц измерения физических величин СИ. Раскрытиевклада физического языка в естественно-научный язык и его общекультурное значение.  Установление соответствия между старинными русскими единицами и единицами измерения физическихвеличин некоторых стран и СИ |
| 13 | 13 | Естественно-научные  понятия, законы  и теории | Естественно-научные понятия.  Конкретные и абстрактные естественнонаучные понятия.  Законы естествознания. Естественнонаучные теории. Описательные теории и объяснительные теории.  Прогнозирующая роль естественнонаучных теорий | Характеристика иконкретизацияважнейших категорий теории познания: понятий, законов, теорий — на основе материала основнойшколы по физике, химии и биологии |
| 14 | 14 | Естественно-научная  картина мира | Картины мира: религиозная, бытовая,художественная.  Естественно-научная картина мира (ЕНКМ). Эволюция ЕНКМ и ее этапы: аристотелевский, ньютоновский, эйнштейновская революция.  Принципы познания в естествознании:соответствия, дополнительности, причинности, симметрии.  *Демонстрации*. Таблицы ивидеофрагменты, иллюстрирующие важнейшиепонятия, законы и теории естественнонаучных дисциплин по курсу основной школы.  Лабораторные опыты. 1. Построение равносторонних треугольников из спичек на плоскости и в пространстве | Характеристика на основедедукцииобщего представления о научнойкартине мира, частного —о естественно-научной картине мира, единичного — о предметной картине мира.  Изучение структуры ЕНКМивзаимосвязи ее частей на конкретныхпримерах из физики, химии и биологии.  Характеристика эволюции ЕНКМ.  Конкретизация принципов, отражающихвзаимосвязь фундаментальных теорий не только на естественнонаучном, но и на гуманитарном учебном материале |
| 15 | 15-  16 | 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 атомносилового микроскопа (АСМ).  Молекулярное распознавание и его роль в природе и жизни человека. Компьютеры будущего.  *Демонстрации.* Видеофрагменты ислайды по эволюции микроскопов.  Лабораторные опыты. 2. Иллюстрация принципа соответствия.  3. Моделирование принципа работы сканирующего микроскопа.  4. Доказательство белковой природы ферментов | Классификация окружающегомира на мега-, макро- имикромиры(в том числе и наномир). Доказательство относительности этойклассификации. Характеристика эволюции различных приборов для изучения миров.  Описание молекулярного распознаванияи его значения в природе и жизни человека.  Прогнозирование параметров возможностейкомпьютеров будущего |
| 16 |
| 17 | 17 | Практическая  работа 2 | Наблюдение за горящей свечой | Проведение эксперимента ссоблюдениемтехники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 18 | 18 | Практическая  работа 3 | Наблюдение за прорастанием семянфасоли | Проведение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 19 | 19 | Практическая  работа 4 | Наблюдение за изменениемтемпературы льда и его состоянием при нагревании | Проведение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 20 | 20 | Обобщениезнаний  по теме «Естествознание и методы познания мира » | Эмпирический и теоретический уровнинаучного познания. Язык естествознания. ЕНКМ. Естественно-  научные понятия, законы и теории | Обобщение основных сведенийпо конкретной проблематике,выделениеи характеристика важнейших понятий, законов и теорий |
| 21 | 21 | Контрольная  работа 1 | Естествознание и методы его познания | Анализ собственныхдостиженийв познании естествознания и методов его познания. Анализ результатов контрольной работы и определение путей достижения желаемого уровня успешности |
| *Предметные результаты освоения темы позволяют:*  — воспроизводить сведения о взаимоотношении человека и природы, об этапах развития естествознания;  — грамотно применять естественнонаучную терминологию при описании явлений окружающего мира;  — воспроизводить определения терминов и понятий (материя, эмпирический и теоретический уровни познания, эксперимент, наблюдение, моделирование). | | | | |
| **Мегамир (25 ч)** | | | | |
| 22 | 1 | Человек и Вселенная | Хронология астрономическихпредставлений и открытий:геоцентрическая система мира; антропоцентрическая система мира; гелиоцентрическая система мира.  АстрономыXVI—XIX вв. и их вклад в развитие представлений о Вселенной. Космология. Вклад отечественной науки в мировую космологию.  *Демонстрации.* Портреты Аристотеля, Птолемея, Аристарха Самосского,Н. Коперника, Дж. Бруно,  Г. Галилея, К. Циолковского и первых шести советских космонавтов; видеофрагменты по теме урока.  Лабораторные опыты.  1. Определение географической широты по углу  наблюдения Полярной звезды | Характеристика хронологииастрономических  представлений и открытий на основе эволюции представлений о системах мира: геоцентрической, антропоцентрической, гелиоцентрической.  Анализ вклада отечественныхученых в мировую космонавтику.  Поиск Полярной звезды на небеи определение по ее положению собственного местонахождения |
| 23 | 2 | Законы движения  небесных тел | Первый закон Кеплера. Апогейиперигей. Характеристики эллипса:фокальное расстояние, фокус, ось, полуось, эксцентриситет.  Второй и третий законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.Космические скорости.  *Демонстрации.* Портреты И. Кеплера, И. Ньютона, Э. Хаббла; видеофрагментыпо тематике урока. Моделирование второго закона Кеплера.  Лабораторные опыты. 2. Построение эллипса | Установление соответствиямежду важнейшимизакономерностями, которым подчиняется движение небесных тел, ипрактическим значением этих закономерностейдля исследования космического пространства(первая, вторая и третья космическиескорости); объединение качественной и количественнойсторон этих закономерностей |
| 24 | 3 | Приборы и аппараты  для изучения Вселенной | Первые телескопы и обсерватории.Телескоп-рефрактор и телескоп-рефлектор.  Радиотелескопы и межпланетные станции. Орбитальная астрономическая обсерватория (ОАО).*Демонстрации.* Фотографии и видеофрагменты по теме урока, портреты К. Янского, Г. Галилея, И. Ньютона, И. Липперсгея, школьный телескоп | Описание истории созданиятелескопов.  Анализ устройства и принципов работы телескопов разного типа(линзовых, зеркальных, радиотелескопов),их сравнение на основе анализа.  Характеристика значения межпланетных автоматических станций |
| 25 | 4-5 | Солнце. Звезды. | Звезды, их рождение. Спектральный анализ — основа исследования химического составазвезд Характеристики (светимость,спектральный класс, эффективная температура) и классификация звезд (желтые и красные карлики, красные гиганты, сверхгиганты, белые карлики, нейтронные звезды).  Происхождение Солнца и его строение. Структура солнечной атмосферы.Солнечный ветер. *Демонстрации.* Моделирование поверхностиСолнца (конвективной зоны).  Видеофрагменты по теме урока | Характеристиказвезд на основе ихспектрального анализа. Установление соответствия междуважнейшими характеристиками звезд и их основными типами. Определение небесных тел и звездных  скоплений на карте и небе. Характеристика Солнца, его строения и структурысолнечной атмосферы |
| 26 |
| 27 | 6 | Практическая  работа 5 | Изучение звездного неба с помощьюподвижной карты | Нахождение звезд и созвездий спомощью подвижной карты звездного неба |
| 28 | 7-8 | Солнечная система  и ее планеты | Строение Солнечной системы.  Планеты Солнечной системы. Другиеструктурные элементы Солнечной системы: спутники планет, астероиды, кометы, метеориты.  *Демонстрации.* Видео фрагменты ифотографии по теме урока | Характеристика планетныхсистем и их происхождения.  Описание строения Солнечной системы — планет и других структурных элементов.  Установление взаимосвязи между этимологией названий небесных тел Солнечной системы и их особенностями |
| 29 |
| 30 | 9 | Галактики | Общиесведения о галактиках. Черныедыры. Классификация галактик:эллиптические, спиральные, неправильные, радиогалактики. Наша Галактика — Млечный Путь. Квазары.  *Демонстрации.* Видеофрагментыпо теме урока. | Классификация галактики.  Характеристика радиогалактик и квазаров.  Описание нашей Галактики — Млечный Путь |
| 31 | 10  11 | Происхождение  и эволюция  Вселенной | Физические явления и законы, связанные с происхождением и строением Вселенной. Эффект Доплера. Закон Хаббла.  Теория Большого взрыва. Единицы измерения космических расстояний.  Небесные тела. Созвездия. Звездные скопления. Звезды. Планеты. Кометы, метеориты, астероиды.  *Демонстрации.* Портреты А. Эйнштейна, А. Фридмана, К. Доплера, В. Слайфера и Э. Хаббла; видеофрагменты — модель Большого взрыва, различные типы галактик (эллиптические, спиральные и неправильные), созвездия Северного полушария, различные небесные тела | Описание изменяющейся Вселенной на основе физической аргументации (работы А. Эйнштейна, А. Фридмана, К. Доплера, В. Слайфера и Э. Хаббла)и теории Большого взрыва.  Характеристика основных структурных элементов Вселенной.  Использование основных астрономических единиц расстояния. Анализ некоторых названий структурных элементов Вселенной |
| 32 |
| 33 | 12 | Урок-дискуссия  «Возможна ли  жизнь на Марсе» | Планета Марс: магнитное поле,марсианский грунт, атмосфера планеты, ее диаметр, вращение вокруг своей оси и вокруг Солнца. Терраформирование. Исследование планеты с помощью современных достижений науки и техники(американского марсохода«Кьюриóсити» (curiosity —«любопытство») и российского нейтронного анализатора воды). Аргументы «за» и «против» возможности жизни на Марсе | Установление причинно-следственных связей, выстраивание логической цепи рассужденийи доказательств.  Сбор доказательной базы выдвинутой гипотезы, иллюстрирование ее соответствующей презентацией |
| 34 | 13-14 | 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.  *Демонстрации.* Образцы руд, минералов и горных пород, физическая карта полушарий, видеофрагменты по теме урока.  Лабораторные опыты. 1. Изучение состава гранита | Характеристика внутреннегостроения Земли и химического состава ее частей.  Описание строения и состава литосферы, установление причинно-следственных связей между нарушением ее структуры и природными катаклизмами.  Вычисление баллов землетрясения по шкале Рихтера |
| 35 |
| 36 | 15 | Практическая  работа 6 | Изучение коллекции горных пород | Проведение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 37 | 16 | Гидросфера. Океаны и моря | Состав гидросферы. Мировойокеан. Моря. Нетипичные моря:Саргассово, Каспийское и Аральское.  Тема моря в произведениях мировой художественной культуры.  *Демонстрации.* Физическая карта полушарий, атласы, слайды и видеофрагменты по материалу урока; 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», П. Чайковский«Лебединое озеро», М. Мусоргский«Снегурочка» | Характеристика состава гидросферы и круговорота воды. Классификация моря по различным признакам.  Поиск морской тематики в выдающихся произведениях изобразительного искусства, музыки и литературы |
| 38 | 17 | 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.  *Демонстрации*. Карты морских течений, физическая карта мира, видеофрагменты и слайды по теме урока.  Лабораторные работы. 2. Моделирование высокой плотности воды Мертвого моря | Характеристика состава исвойств океанической и морской воды. Определение влияния содержания примесей и количественной характеристики солености воды (промилле) на цвети свойства морской воды. Оценка мировых запасов и географического положения пресной воды.  Установление зависимости между морскими течениями и типом климата.  Анализ причин приливов и отливов |
| 39 | 18 | 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.  *Демонстрации.* 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.  Лабораторные опыты. 3. Расширение воды при нагревании | Характеристика наземных и подземных вод суши и определение относительности такого деления на примере родников, гейзеров и минеральных источников.  Классификация минеральных источников и оценка их значения.  Описание карстов и их химических антонимов, изучение процессов образования сталактитов и  сталагмитов.  Установление зависимости между аномальными свойствами воды и существованием жизни на Земле, а также формированием климата на планете |
| 40 | 19 | Практическая  работа 7 | Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости | Проведение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 41 | 20 | Атмосфера.  Погода | Атмосфера и ее состав. Вертикальное строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера.  Состав воздуха. Озоновые дыры и парниковый эффект.  Погода и климат.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока. Моделирование парникового эффекта | Характеристика состава атмосферы и ее частей, определение их значения в жизни планеты. Анализ причин озоновых дыр и  парникового эффекта и прогнозирование последствий данных явлений.  Установление межпредметных связей на примере понятий «погода» и «климат» |
| 42 | 21 | Атмосферное дав-  ление. Ветер | Атмосферное давление. Кессоннаяи 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока; приборы для измерения атмосферного давления (барометры) | Характеристика атмосферного давления, циклонов и антициклонов, атмосферных фронтов.  Описание способов измерения атмосферного давления.  Классификация ветра и оценка опасности и последствий сильных ветров: тайфунов, ураганов, смерчей, торнадо, боры.  Анализ силы ветра в соответствии со шкалой Бофорта |
| 43 | 22 | Влажность воз-  духа | Влажность воздуха. Психрометри гигрометр. Точка росы. Облака, их формы и размеры. Туман.  Осадки и их типы.  Радуга.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока; репродукции произведений изобразительного искусства по теме урока; приборы для измерения влажности воздуха | Характеристика влажности воздуха и ее нормативы.  Описание измерения влажности атмосферы с помощью гигрометров и психрометров.  Оценка влияния влажности на климат и самочувствие людей. Обобщение полученных в основной школе сведений об облаках и осадках.  Поиск произведений изобразительного искусства, музыки и литературы по теме урока |
| 44 | 23 | Практическая  работа 8 | Изучение параметров состояниявоздуха в кабинете | Проведение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 45 | 24 | Обобщение мате-  риала по теме  «Мегамир. Оболочки Земли» | Происхождение и строение Вселенной. Устройство и принципы работы телескопов разного типа. Законы движения небесных тел. Галактики. Звезды. Солнце. Солнечная система, ее планеты.  Литосфера. Гидросфера. Атмосфера | Обобщение основных сведений поконкретной проблематике, выделение и характеристика важнейших понятий, законов и теорий |
| 46 | 25 | Контрольная  работа 2 | Мегамир. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера | Оценка собственных достиженийв изучении геологических оболочек Земли. Анализ результатов |
| 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 (51 ч)** | | | | |
| 47 | 1 | Жизнь, признаки  живого и их | 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.  *Демонстрации.* 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 (диссоциация соляной кислоты), растворение кристаллов перманганата калия или медного купороса в воде, испарение воды, диффузия пахучих  веществ (одеколона) с горящей лампочки накаливания, испарение капли спирта с фильтровальной бумаги или салфетки. Аналогичные явления в мире животных и растений (гниение, брожение, процессы диссимиляции) демонстрируются с помощью видеофрагментов и слайдов | Характеристика признаков живого и доказательство их относительности на примерах из неживой природы, обобщение совокупности таких признаков при определении живого.  Объяснение трех начал термодинамики |
| 48 | 2 | Происхождение  жизни на Земле | Основные гипотезы происхожденияжизни 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по материалу урока; портреты А. И. Опарина и Дж. Б. Холдейна; репродукции картин великих художников на тему божественного происхождения жизни | Характеристика основных гипотез происхождения жизни на Земле.  Определение основных положений происхождения жизни на Земле согласно коацерватной теории Опарина—Холдейна.  Установление причинно-следственных связей, выстраивание логической цепи рассуждений и  доказательств.  Взаимодействие в группе в процессе полемического выступления |
| 49 | 3 | Химический  состав клетки | Химическая организация клеткина 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока.  Лабораторные опыты. 1. Свойства белков. Свойства глюкозы. Свойства сахарозы. Свойства крахмала | Доказательство того, что на атомном (элементном) уровне отсутствуют различия между химической организацией живой и  неживой природы, различия начинаются на молекулярном уровне, который и является первым уровнем организации живой природы.  Характеристика макро- и микроэлементов в химической организации жизни.  Определение роли белков, жиров, углеводов и нуклеиновых кислот в жизни клетки.  Выполнение экспериментальногоидентифицирования белков и углеводов |
| 50 | 4 | Практическая  работа 9 | Распознавание органическихсоединений | Проведение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 51 | 5 | Уровни организации жизни | Клеточный уровень организациижизни 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока, плакатыи муляжи органов и систем органов растений, человека и животных | Характеристика уровней организации жизни на Земле на основе важнейших понятий курса основной школы (ткань, орган, система органов, популяция, вид).  Анализ существенных признаков каждого уровня |
| 52 | 6 | Прокариоты  и эукариоты | Прокариоты и эукариоты.  Бактерии и их классификация: по форме (бациллы, кокки, спириллы, вибрионы), по типу питания (сапро  фиты, паразиты), по отношениюк кислороду (аэробы, анаэробы).  Особенности строения бактерийи 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.  *Демонстрации.*Видеофрагменты, слайды, таблицы по теме. | Характеристика двух надцарствживых организмов (прокариот и эукариот) на основе особенностей строения их клеток.  Определение роли бактерий в природе и жизни человека в зависимости от строения и жизнедеятельности.  Определение роли цианобактерий в природе на основе особенностей строения и жизнедеятельности.  Сравнение прокариот и эукариот |
| 53 | 7 | Практическаяработа 10 | Изучен е растительной и животной клетки | Проведение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 54 | 8 | Практическаяработа 11 | Изучение микроскопического строения животных тканей |
| 55 | 9 | 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока, таблицы,портреты Т. Шванна, Д. И. Ивановского и Э. Дженнера | Характеристика основных положений клеточной теории. Описание (на основе знаний по биологии из основной школы) простейших и вирусов, а также определение их значения в природе и жизни человека.  Определение вирусных и грибковых заболеваний человека, соблюдение мер профилактики |
| 56 | 10 | Практическая  работа 12 | Изучение простейших | Выполнение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 57 | 11 | 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока, репродукции картин известных художников, посвященные различным природным экосистемам, портреты А. Тенсли и В. Сукачева | Описание экологической системы.  Классификация живых существ экосистемы по роли в пищевой цепи (продуценты, консументы и редуценты) и типу питания(автотрофы и гетеротрофы). Анализ уровня стабильности биогеоценоза |
| 58 | 12 | 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока, портрет Э. Геккеля, плакаты по теме урока | Характеристика экологии какнауки.  Описание пищевых цепей и пищевых сетей.  Графическое изображение экологических пирамид.  Классификация экологических факторов |
| 59 | 13 | Практическая  работа 13 | Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме — аквариуме и составление цепей питания | Выполнение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 60 | 14 | 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока, плакаты, портрет В. И. Вернадского. Демонстрация процесса фотосинтеза | Характеристика биосферы и ееграниц. Выделение ограничивающих факторов верхней и нижней границ биосферы.  Описание основных подходов в учении о биосфере.  Анализ причин, последствий и возможных путей решения глобальных экологических проблем |
| 61 | 15 | Семинар на тему  «Глобальные экологические проблемы человечества и пути их решения» | Экологические проблемы:  — атмосферы (парниковый эффект, смог, кислотные дожди);  — гидросферы (разливы нефти, загрязнение водоемов пестицидами и удобрениями);  — литосферы (эрозия почв, опустынивание);  — биосферы (изменение биологического разнообразия флорыи фауны).  Продовольственная проблема  и экология безопасного питания. Урбанизация и экология города и жилища.  Пути решения экологических проблем. Концепция устойчивого развития.  *Демонстрации.* Презентации учащихся. Видеофрагменты и слайды по теме урока | Поиск, структурирование и представление в виде сообщения или презентации необходимой информации.  Установление причинно-следственных связей, выстраивание логической цепи рассужденийи доказательств. Работа в группе |
| 62 | 16 | Практическая  работа 14 | Изучение бытовых отходов | Выполнение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 63 | 17 | Понятие биологической эволюции | Понятие биологической эволюции. Длительность, необратимый характер, направленность эволюции.  Основные направления эволюции. Биологический прогресс. Биологический регресс.  Антропогенез и его этапы.  *Демонстрации.* Видеофрагментыи слайды по теме урока; плакаты«Эволюционное древо растений»,  «Эволюционное древо животных»,«Эволюционное древо приматов и человека» | Характеристика биологическойэволюции и ее признаков. Сравнение главных направлений эволюции: биологический прогресс и биологический регресс.  Выделение основных этапов эволюции растений и животных.  Описание основных этапов антропогенеза |
| 64 | 18-  19 | 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.  Движущие силы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция.  Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, дизруптивный | Установление причинно-следственных связей в структуре дарвинизма.  Характеристика основных положений синтетической теории эволюции.  Описание элементарных эволюционных факторов (движущих сил) эволюции.  Сравнение микро- и макроэволюции.  Классификация и характеристика видов борьбы за существование и формы естественного отбора |
| 65 |
| 66 | 20 | Обобщение потеме «Макромир. Биосфера» | Происхождение жизни на Земле.  Жизнь, признаки живого. Уровни организации жизни. Клеточная теория.  Экология. Экологические системы.  Экологические факторы. Пищевые цепи. Биосфера.  Эволюционная теория | Обобщение основных сведений поконкретной проблематике, выделение и характеристика важнейших понятий, законов и теорий |
| 67 | 21 | Контрольная  работа 3 | Происхождение жизни на Земле.  Уровни организации жизни. Основы экологии. Эволюционная теория | Оценка собственных достижений в изучении геологических оболочек Земли. Анализ результатов контрольной работы и определение путей достижения желаемого уровня успешности |
| 68 | 22-  23 | Особенностиклимата 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока, презентации учащихся, плакаты, карта природно-климатических зон России | Характеристика особенностей  климата России и ее природных зон.  Установление взаимосвязи между особенностями природных зон и приспособленностью живых организмов к условиям обитания. Поиск, выделение, структурирование и представление в виде сообщения или презентации необходимой информации.  Работа в группе |
| 69 |
| 70 | 24 | Практическая  работа 15 | Приспособленность организмовк среде обитания | Выполнение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 71 | 25 | Электромагнитная природа света | Свет. Развитие представлений оприроде 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока, шкалаэлектромагнитных волн Дж. Максвелла, портреты Ф. Гримальди,X. Гюйгенса, О. Френеля, М. Планка, Дж. Максвелла | Характеристика физическойприроды света (волновых и корпускулярных свойств).  Описание шкалы электромагнитных волн. Оценка значения каждого из диапазонов этой шкалы для природы и жизни человека |
| 72 | 26 | 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты ислайды по теме урока. Отражение и преломление света. Дисперсии света и обратный эксперимент по «смешению» цветов. Явление дифракции.  Лабораторные опыты. 1. Наблюдение интерференционной картины на мыльной пленке. 2. Наблюдение дифракционной картины | Характеристика законов распространения света (отражения и преломления) и их экспериментальное подтверждение.  Анализ факторов, влияющих на показатель преломления.  Доказательство волновой природы света |
| 73 | 27 | Практическая  работа 16 | Изучение волновых свойств света | Выполнение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 74 | 28 | Свет и приспособленность  к нему живых организмов | Влияние света на организациюжизненного 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока, таблицы, живые или гербарные экземплярыпредставителей светолюбивых и те невыносливых растений | Изучение роли света как абиотического фактора для фотосинтеза и организации биоритмов живых организмов.  Классификация растений по отношению к свету.  Анализ роли света в ориентации живых организмов в окружающей среде.  Характеристика биолюминесценции и ее роли в жизни животных |
| 75 | 29 | Практическая  работа 17 | Изучен е изображения, даваемого  линзой | Выполнение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 76 | 30 | Внутренняя энергия макроскопической системы | Термодинамика и ее прогностическое значение. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики.  Теплопередача. Теплопроводность. Конвекция: естественная и принудительная. Тепловое излучение.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока. Работа против сил внешнего давленияза счет расширения газа | Характеристика первого началатермодинамики и понятия внутренней энергии.  Раскрытие прогностического значения термодинамики для возможности протекания физических и химических процессов. Описание теплопередачи и ее способов.  Оценка значения теплопередачи для природы и жизни человека |
| 77 | 31 | Тепловое равновесие. Температура | Второе начало термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкость. Тепловое равновесие.  Термодинамические системы трех типов: изолированные, закрытые и открытые.  Температура как параметрсостояния термодинамической системы.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока | Характеристика важнейших понятий термодинамики (количество теплоты, удельная теплоемкость, температура).  Описание теплового равновесия и анализ его смещения для различных термодинамических систем |
| 78 | 32-  33 | Температураи приспособленность  к ней живых организмов | Терморегуляция в живой природе.  Теплопродукция и теплоотдача. Механизмы терморегуляции животных и растений.  Температура тела человека и ее физиологическая роль.  Классификация животных по температурному режиму на гомойотермные, пойкилотермные и гетеротермные.  Классификация организмов по температурному интервалу обитания: эвритермные и стенотермные.  Акклиматизация. Температурный режим.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока; презентации и сообщения учащихся | Характеристика механизмов терморегуляции животных и растений.  Классификация животных по температурному режиму и организмов по температурному интервалу обитания.  Анализ влияния температуры на живые организмы и приспособленности их к этому абиотическому фактору.  Оценка значения температуры для самочувствия человека.  Поиск, выделение, структурирование и представление в виде сообщения или презентации необходимой информации.  Работа в группе |
| 79 |
| 80 | 34 | Строение молекулы и физическиеводы | Строение молекулы воды. Вода какрастворитель.  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.  *Демонстрации.* 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 | Повторение строения молекулыводы (типов химических связей) на основе внутри- и межпредметных связей химии с биологиейи физикой.  Xарактеристика аномальных физических свойств воды и определение ее роли в организации жизни на Земле.  Изучение растворимости веществ в различных типах растворителей.  Проведение опытов, доказывающих физические свойства воды |
| 81 | 35 | Практическая  работа 18 | Изменение удельной теплоемкостиводы | Выполнение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 82 | 36 | 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока; проверка электропроводности растворов электролитов и неэлектролитов | Закрепление основных положений ТЭД.  Классификация неорганических веществ в свете ТЭД.  Доказательство электропроводности растворовэлектролитов |
| 83 | 37 | Растворимость.  рН как показатель среды раствора | Растворимость и ее количественная характеристика — коэффициент растворимости.  Массовая доля растворенного вещества в растворе.  Вода как амфолит. Понятие рН раствора. Значение рН в природе. Значения рН физиологических жидкостей человека в норме.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока, таблицы. Определение рН раствора различных  жидкостей | Описание количественной характеристики растворов с помощью понятий «растворимость» и«массовая доля растворенного вещества».  Решение задач с использованием понятия «массовая доля растворенного вещества».  Определение понятия рН раствора как показателя его среды.  Оценка значения рН различных жидкостей для природы и жизни человека |
| 84 | 38 | 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.  *Демонстрации.* Видеофрагментыи слайды по теме урока. Взаимодействие воды с металлами. Взаимодействие воды с оксидами. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, и наоборот | Обобщение сведений о химических свойствах воды из курса основной школы на основе меж- предметных связей с химией.  Характеристика понятия «гидролиз солей» и двух его случаев (соли сильного основания и слабой кислоты, и наоборот) |
| 85 | 39 | Практическая  работа 19 | Исследование среды раствора солей  и сока растений | Выполнение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 86 | 40 | Вода — абиотический факторв жизни растений | Роль воды в биосфере: колыбельжизни, 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.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока. Растения различных групп по отношениюк количеству воды в окружающей среде (живые или гербарные экземпляры).  Лабораторныеопыты. 3. Наблюдение за распространением водных растворов по растению | Доказательство роли воды в биосфере на основе интеграции естественно-научных дисциплин. Классификация растений по отношению к количеству воды в окружающей среде.  Анализ роли гидролиза в биохимических процессах живых организмов.  Выполнение лабораторных опытов |
| 87 | 41 | Конференция по  теме «Вода — абиотический фактор в жизни живых организмов» | Вода как абиотический фактор вжизни растений. Сообщения учащихся о представителях ксерофитов, мезофитов, гигрофитов, гидрофитов.  Вода как абиотический фактор в жизни животных.  *Демонстрации.* Презентации учащихся | Поиск, выделение, структурирование и представление в виде сообщения или презентации необходимой информации.  Установление причинно-следственных связей, выстраивание логической цепи рассуждений и  доказательств.  Работа в группе |
| 88 | 42 | Соленостькак 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.  *Демонстрации.* Видеофрагментыи слайды по теме урока. Переход средней соли в кислую, и наоборот. Приготовление жесткой воды и исследование ее свойств. Получение гидроксокарбоната меди (малахита) и исследование его свойств | Классификация солей. Изучение с помощью Интернета областей применения кислых и основных солей в промышленности.  Анализ роли солей как абиотического фактора для животных (особенно водных) и растений. Оценка вреда от использования жесткой воды в промышленности и быту |
| 89 | 43 | Почва как абиотический фактор | Понятие о почве и классификацияпочв.  Процесс почвообразования. Эдафические факторы среды и приспособленность к ним живых организмов.  Значение почвы в природе и жизни человека: является средой обитания живых организмов; имеет экономическое значение, обладает плодородием, оказывает существенное влияние на состав и свойства всей гидросферы Земли, является главным регулятором состава атмосферы Земли, важнейшим компонент биогеоценоза.  Цвет и диагностика почв.  *Демонстрации.* Видеофрагменты и слайды по теме урока, портретВ. В. Докучаева, карта почв России | Классификация почв, характеристика их значения в природе как абиотического фактора.  Оценка значения почвы в природе и жизни человека.  Анализ причин ухудшения плодородия почвы |
| 90 | 44 | Практическая  работа 20 | Изучение состава почвы | Выполнение эксперимента с соблюдением техники безопасности, наблюдение за ним, оценка результатов |
| 91 | 45 | 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.* Плакаты, видеофрагменты и фотографии по теме урока | Характеристика биотическихвзаимоотношений между организмами и поиск примеров таких отношений.  Объяснение относительности вреда и пользы биотических взаимоотношений для организмов |
| 92 | 46 | Обобщение потеме «Абиотические факторы и приспособленность  к ним живых организмов» | Природно-климатические зоныРоссии.  Природа света. Оптические свойства света. Свет и приспособленность к нему живых организмов.  Внутренняя энергия макроскопической системы. Тепловое равновесие. Температура. Физические и  химические свойства воды.  Электролитическая диссоциация, растворимость. рН. Соленость.Почва.  Различные абиотические факторыи приспособленность к ним живых организмов.  Биотические взаимоотношения между организмами | Обобщение основных сведений поконкретной проблематике, выделение и характеристика важнейших понятий, законов и теорий |
| 93 | 47 | Контрольная  работа 4 | Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов | Оценка собственных достижений в изучении геологических оболочек Земли. Анализ результатов контрольной работы и определение путей достижения желаемого уровня успешности |
| 94 | 48 | 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, вытекающиеиз них.  Общая теория относительности (ОТО).  *Демонстрации.* Плакаты, видеофрагменты и фотографии по теме урока | Характеристика эволюции представлений о пространстве и времени на основе классической механики Ньютона, СТО и ОТО.  Объяснение взаимосвязи массы и энергии |
| 95 | 49 | Биоритмы | Биоритмы. Типы биоритмов: физиологические и экологические. Примеры различных типов биоритмов у растений и животных.  Фотопериодизм.  Биоритмы человека. Дисинхронизм.  *Демонстрации.* Плакаты, видеофрагменты и фотографии по теме урока | Характеристика различных типов биоритмов на основе примеров у растений и животных.  Оценка роли биоритмов для здоровья человека |
| 96 | 50 | Способы передачи информации в живой природе | Первая и вторая сигнальные системы человека. Обмен информацией на различных уровнях организации жизни.  Реакции матричного синтеза (принципкомплементарности). Фагоцитоз. Рефлекс. Этология.  *Демонстрации.* Плакаты, видеофрагменты и фотографии по теме урока | Характеристика обмена информацией на различных уровнях организации жизни.  Анализ значения обмена информацией для живых организмов, в том числе человека |
| 97 | 51 | Информация  и человек | Возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени. Эволюция современных информационных ресурсов | Характеристика возникновенияи развития носителей информации с древнейших времен до нашего времени.  Анализ состояния современных носителей информации и прогноз путей их дальнейшего совершенствования |
| *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, рефлекторная дуга, фагоцитоз, биоритмы, фотопериодизм. | | | | |
| **Ученическая конференция «Защита исследовательских проектов» (3 ч)** | | | | |
| 98 | 1-3 | Защита исследовательских проектов | *Демонстрации.* Презентации исследовательских проектов учащимися | Поиск, выделение, структурирование и представление в виде сообщения или презентации необходимой информации.  Установление причинно-следственных связей, выстраивание логической цепи рассуждений и  доказательств.  Работа в группе.  Выдвижение гипотезы и ее проверка с помощью запланированного эксперимента |
| 99 |
| 100 |
| Резервное время (2 ч) | | | | |

**Учебно-методическое обеспечение**

Естествознание. Базовый уровень. 10—11 классы : рабочая программа к линии УМК О. С. Габриеляна и др. : учебно-методическое пособие / О. С. Габриелян, С. А. Сладков. — М.: Дрофа, 2017.

УМК «Естествознание. Базовый уровень». 10 класс:

* Естествознание. Базовый уровень. 10 класс. Учебник (авторы: О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Н. С. Пурышева, С. А. Сладков, В. И. Сивоглазов).
* Естествознание. Учебно-методическое пособие
* Естествознание. Базовый уровень. 10 класс. Книга для учителя (авторы: О. С. Габриелян, С. А. Сладков, И. Г. Остроумов).
* Естествознание. Базовый уровень. 10 класс. Рабочая тетрадь (авторы: О. С. Габриелян, С. А. Сладков).
* Электронная форма учебника.

**ЦОР**

1. ЯКласс <https://www.yaklass>.
2. Фоксфорд <https://foxford.ru>
3. Решу ЕГЭ <https://chem-ege.sdamgia.ru/>
4. Инфоурок видео infourok.ru <https://iu.ru/video-lessons?klass>
5. РЭШ <https://resh.edu.ru/>

**Ресурсы по фг:**

1. <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/>.
2. <http://center-imc.ru/wp-content/uploads/2020/02/10120.pdf>.