

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 76
с углубленным изучением отдельных предметов
(МАОУ СОШ № 76 с углубленным изучением отдельных предметов)**

Приложение к основной образовательной
программе среднего общего образования

**Рабочая программа
по учебному предмету
ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

Уровень образования: среднее общее образование (ФГОС ООО)

Количество часов по учебному плану МАОУ СОШ № 76 с углубленным изучением отдельных предметов:

10 класс – 3 часа в неделю, 102 часа в год

11 класс – 3 часа в неделю, 102 часа в год

Екатеринбург

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 76
с углубленным изучением отдельных предметов**

ПРИНЯТО:

Педагогический совет

МАОУ СОШ №76

Протокол №10 от 24.06.2021 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор МАОУ СОШ № 76

/ И. А. Климовских

Приказ №82/4-од от 25.06.2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

10-11 классы

на 2021-2022 учебный год

г. Екатеринбург, 2021

Программное и учебно-методическое обеспечение ФГОСа

Учебная дисциплина	Класс	Кол- во часов в неделю, общее количество часов	Базовый учебник	Дидактическое обеспечение
Естествознание	10	3 ч. в неделю, 102 ч. в год	С.А.Титов, И.Б.Агафонова, В.И. Сивоглазов "Естествознание 10 класс", М. "Дрофа", 2020 г. (базовый уровень)	Сборники проверочных работ, индивидуальные карточки, тесты.
Естествознание	11	3 ч. в неделю, 102 ч. в год	С.А.Титов, И.Б.Агафонова, В.И. Сивоглазов "Естествознание 11 класс", М. "Дрофа", 2020 г. (базовый уровень)	Сборники проверочных работ, индивидуальные карточки, тесты.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по естествознанию для 10-11 классов (базовое изучение) составлена на основе:

1. Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.
3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
4. Основная образовательная программа среднего общего образования МАОУ СОШ № 76 с углубленным изучением отдельных предметов (ФГОС СОО), приказ от 25.06.2020 № 82/4-од.

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

В соответствии с ФГОС СОО предмет «Естествознание» может изучаться только на базовом уровне.

Изучение естествознания на ступени среднего общего образования призвано обеспечить:

- Формирование системы биологических, химических и физических знаний как компонентов естественнонаучного развития личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- Выработку понимания общественной потребности в развитии естествознания, а также формирование отношения к биологии, химии, физике как возможной области будущей практической деятельности.

В концепции духовно-нравственного развития и воспитания гражданина России в качестве важнейших требований выдвигается формирование у учащихся готовности и способности выражать и отстаивать свою позицию, критически оценивать собственные намерения, мысли и действия; способности совершать самостоятельные поступки. Эти поступки и действия человек совершает на основе естественно научной компетентности и гуманистических идеалов в их единстве, так как природа, общество и человек представляют собой целостную взаимосвязанную систему. В достижении этих требований большую роль играет естествознание, которое призвано формировать у учащихся не фрагментарное, а целостное восприятие окружающего мира.

Курс построен в соответствии с логикой и структурой восприятия учеником естественного мира в синтезе физических, химических и биологических представлений.

В курсе представлены важнейшие понятия, законы и теории частных учебных дисциплин, которые обобщены в естественнонаучные понятия, законы и теории, а также важнейшие прикладные аспекты, связь изучаемого материала с жизнью, знакомство с важнейшими достижениями современного научно-технического прогресса (биотехнологии, нано технологии и др.). В процессе изучения естествознания большое внимание уделяется эксперименту, лабораторным и практическим работам.

Цели естественнонаучного образования в старшей школе формулируются на нескольких уровнях: глобальном, метапредметном, личностном и предметном. На уровне требований к результатам освоения содержания предметных программ.

Глобальные цели естественнонаучного образования являются общими для основной и старшей школы и определяются социальными требованиями, в том числе изменением социальной ситуации развития - ростом информационных перегрузок, изменением характера и способом общения и социальных взаимодействий (объемы и способы получения информации порождают ряд особенностей развития современных подростков). Наиболее продуктивным с точки зрения решения задач и развития подростка являются социоморальная и интеллектуальная зрелость. Помимо этого, глобальные цели формулируются с учетом рассмотрения естественнонаучного образования как компонента системы образования в целом, поэтому они являются наиболее общими и социально значимыми.

С учетом выше названных подходов глобальными *целями естественнонаучного образования являются:*

- социализация обучающихся как вхождение в мир культуры и социальных отношений, обеспечивающее включение учащихся в ту или иную группу или общность носителя ее норм, ценностей, ориентаций, осваиваемых в процессе ;
- приобщение к познавательной в культуре как системе познавательных (научных) ценностей, накопленных обществом в сфере естественных наук.

Помимо этого, естественнонаучное образование на старшей ступени призвано обеспечить:

- ориентацию в системе этических норм и ценностей относительно методов, результатов и достижений;
- развитие познавательных качеств личности, в том числе познавательных интересов к изучению общих естественнонаучных закономерностей и самому процессу научного познания;
- овладение учебно-познавательными и ценностно-смысловыми компетентностями для формирования познавательной и нравственной культуры, научного мировоззрения, а также методологией научного эксперимента и элементарными методами исследований в области естественных наук;
- отношения к живой и неживой природе и человеку.

МЕСТО КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Курсу естествознания на ступени среднего (полного) общего образования предшествуют курсы биологии, химии, физики, включающие, элементарные сведения о биологических (клетке, организме, виде, экосистеме), химических (белках, жирах, углеводах, солях, кислотах, основаниях) и физических (твердых телах, атомах, молекулах) объектах. По сути, в основной школе преобладает содержание, нацеленное на изучение основных объектов живой и неживой природы и некоторых биологических, физических и химических закономерностей.

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 часа в неделю в 10–11 классах.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Изучение естествознания по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, мета предметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся 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;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок. Осознанно, принимающего, традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

- признание не отчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения. Готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм 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 их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся, противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам 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.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые мета предметные результаты освоения ООП:

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия:

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- 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 цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия:

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для 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.

3. 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), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

В результате изучения учебного предмета «Естествознание» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль естествознания в развитии человеческой цивилизации; выделять персональный вклад великих ученых в современное состояние естественных наук;
- грамотно применять естественнонаучную терминологию при описании явлений окружающего мира;
- обоснованно применять приборы для измерения и наблюдения, используя описание или предложенный алгоритм эксперимента с целью получения знаний об объекте изучения;
- выявлять характер явлений в окружающей среде, понимать смысл наблюдаемых процессов, основываясь на естественнонаучном знании; использовать для описания характера протекания процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- осуществлять моделирование протекания наблюдаемых процессов с учетом границ применимости используемых моделей;
- критически оценивать, интерпретировать и обсуждать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности; делать выводы на основе литературных данных;
- принимать аргументированные решения в отношении применения разнообразных технологий в профессиональной деятельности и в быту;
- извлекать из описания машин, приборов и технических устройств необходимые характеристики для корректного их использования; объяснять принципы, положенные в основу работы приборов;
- организовывать свою деятельность с учетом принципов устойчивого развития системы «природа–общество–человек» (основываясь на знаниях). О процессах переноса и трансформации веществ и энергий в экосистеме, развитии и функционировании биосферы. О структуре популяции и вида, адаптациях организмов к среде обитания, свойствах экологических факторов. Руководствуясь принципами ресурсосбережения и безопасного применения материалов и технологий; сохраняя биологическое разнообразие;
- обосновывать практическое использование веществ и их реакций в промышленности и в быту; объяснять роль определенных классов веществ в загрязнении окружающей среды;
- действовать в рамках правил техники безопасности и в соответствии с инструкциями по применению лекарств, средств бытовой химии, бытовых электрических приборов, сложных механизмов, понимая естественнонаучные основы создания предписаний;
- формировать собственную стратегию здоровья сберегающего (равновесного) питания с учетом биологической целесообразности, роли веществ в питании и жизнедеятельности живых организмов;

- объяснять механизм влияния на живые организмы электромагнитных волн и радиоактивного излучения, а также действия алкоголя, никотина, наркотических, мутагенных, тератогенных веществ на здоровье организма и зародышевое развитие;
- выбирать стратегию поведения в бытовых и чрезвычайных ситуациях, основываясь на понимании влияния на организм человека физических, химических и биологических факторов;
- осознанно действовать в ситуации выбора продукта или услуги, применяя естественнонаучные компетенции.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Техника

Взаимосвязь между наукой и технологиями

История изучения природы. Прогресс в естественных науках и его вклад в развитие цивилизации. Античная натурфилософия. Философы Древней Греции. Наука и техника в поздней Античности. Эпоха Средневековья в Европе и в странах Передней и Средней Азии. Эпоха Возрождения. Методы научного познания и их составляющие. Наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, гипотеза, вывод, построение теории. Фундаментальные понятия естествознания. Естественнонаучная картина мира. Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (нано мир и микромир, макромир, мега мир), периодический закон. Роль научных достижений в создании новых технологий. Эволюция технологий.

Энергетика и энергосбережение

Проблемы энергообеспечения: национальные, региональные, локальные. Законы сохранения массы и энергии. Практическое применение законов сохранения. Виды энергии. Связь массы и энергии. Электроэнергия и способы ее получения. *Электростатическое взаимодействие.*

История изучения электричества. Закон Кулона. Физические поля. Фундаментальные взаимодействия. Движение электрических зарядов. Электромагнитное поле. История открытия магнетизма. Магнитное поле. Магнетики. Электромагнитные волны. Виды электромагнитных волн. Общие свойства волн. Интерференция, дифракция. Эффект Доплера. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Трение и сопротивление среды. Законы сохранения в природе. Тепловые и гидроэлектростанции. Ядерная энергетика и перспективы ее использования. Энергопотребление и энергоэффективность. Экологические проблемы энергетической отрасли. Альтернативная энергетика. Рациональное использование энергии и энергосбережение. Энергетическая безопасность. Транснациональные проекты в области энергетики.

Нанотехнологии и их приложение

Наночастицы в живой и неживой природе: размеры, типы структуры, функциональная значимость. Особенности физических и химических свойств нано частиц. Самоорганизация. Методы получения нано частиц. Методы изучения нано материалов. Конструирование нано материалов. Новые технологии, строящиеся на использовании нано частиц и материалов, получаемых из них. Влияние нано технологий на развитие техники. Экологический аспект нано технологий.

Освоение космоса и его роль в жизни человечества

Вселенная: теория возникновения, структура, состав, эволюция. Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства. Как и что мы видим во Вселенной: звездное небо. Зенит, полюс мира, меридиан, ось мира, созвездия, эклиптика. Как исследуют Вселенную: телескоп Галилея. Радиотелескоп. Космические лучи. Единицы измерения Вселенной. Земля и ее вращение : геоцентрическая модель Солнечной системы. Гелиоцентрическая теория Н.Коперника. Современные представления о движении Земли. Строение Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера. Землетрясения, извержения вулканов. Солнечная система: строение Солнечной системы. Планеты Солнечной системы. Пояс астероидов. Пояс Койпера. Кометы. Метеоры и метеориты. Спектральный анализ—основа исследования химического состава звезд. Звезды, галактики, метagalaktika: характеристики и эволюция звезд (гиганты, карлики, нейтронные звезды, черные дыры). Пульсары, квазары, сверхновые. Галактики. Наша Галактика — Млечный Путь. Мета галактика. Возникновение и эволюция Вселенной. Расширение Вселенной. Гипотеза Большого взрыва. Антропный принцип: сильный или слабый. Возникновение галактик Солнечной системы и Земли. Скорость света. Измерение скорости света. Опыты Майкельсона и Морли. Основы теории относительности. Относительность одновременности. Относительность времени. Относительность расстояния. Относительность массы. Ракетносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы. Использование спутниковых систем в сфере информационных технологий. Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их значение. Проблемы, связанные с освоением космоса, и пути их решения. Международное сотрудничество.

Химические элементы и вещества.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Строение атома. Орбитали, энергетические уровни, подуровни. Окисление, восстановление. Анионы, катионы. Электролиты. Валентность. Химическая связь: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Полярность молекул, диполь. Химические реакции. Схемы и уравнения реакций. Типы химических реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена. Скорость и энергия химических реакций. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Энергия активации. Катализаторы. Ингибиторы. Экзо- и эндотермические реакции. Цепная реакция.

Вещества органические и неорганические. Простые неорганические вещества: металлы, неметаллы, благородные газы. Сложные неорганические вещества: кислоты и основания. Соли и их применение. Электролиз. Построение структурных формул. Углеводороды. Эмпирические и структурные формулы. Изомеры, изомерия. Непредельные (ненасыщенные) углеводороды. Углеводы. Спирты. Органические кислоты. Аминокислоты. Циклические органические соединения: бензол, фенол, анилин, бензойная кислота, нафталин и др. Гомоциклические и гетероциклические соединения. Высокомолекулярные соединения. Гомополимеры и гетерополимеры. Получение и использование синтетических полимеров. Биополимеры. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК): особенности строения, функции. Комплементарность. Полисахариды: особенности строения, функции. Дисахариды, моносахариды. Белки: особенности строения, функции. Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры белка. Денатурация, ренатурация. Липиды: особенности строения, функции. Холестерин, фосфолипиды.

Системы и их исследования.

Хаос и закономерность: порядок и беспорядок. Хаос как крайняя степень беспорядка. Детерминизм. Статистические закономерности. Симметрия: симметрия радиальная и двусторонняя. Оптические изомеры. Системы и системный подход: редукционизм и холизм. Теория систем. Системный подход. Внешние и внутренние системы. Кибернетика — наука о принципах управления. Методы исследования систем: графы: полные, пустые, организованные. Типы обратных связей: отрицательная (стабилизирующая), положительная, антагонистическая. Черный ящик. Вероятность. События невозможные и достоверные. Эмпирический способ определения вероятности. Условная вероятность и случайные процессы: вероятность независимых событий. Случайные, или вероятностные, процессы. Статистические методы в естественных и гуманитарных науках: методы математической статистики. Использование статистики и ее методов при исследовании систем. Выявление свойств целого на основании поведения его частей или элементов.

Порядок и самоорганизация в природе.

Порядок и беспорядок в строении веществ: агрегатные состояния. Твердые тела: кристаллические, аморфные. Жидкости. Газы. Плазма. Теплота и температура. Плавление, испарение, кипение. Теплота плавления. Теплота парообразования. Идеальный газ и его законы. Идеальный газ. Законы идеального газа: Бойля–Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Давление. Флуктуации. Изотермическое сжатие. Изобарическое расширение. Изобарическое сжатие. Закон состояния идеального газа. Энергия и работа: вода как источник энергии. Ветер как источник энергии. Энергия, запасенная в органических веществах. Энергия свободная и связанная. Теплота и работа: принцип работы тепловых машин. История создания термодинамики. Работы С. Карно, Дж. Джоуля, У. Томсона, Р. Клаузиуса. Законы термодинамики: первое и второе начала термодинамики. КПД. Вечные двигатели первого и второго рода. Энтропия: тепловая смерть Вселенной. Статистическая Физика. Энтропия и вероятность. Энтропия как характеристика степени беспорядка. Макро состояния и микромира. Информация: теория информации. Работа К. Шеннона. Информация как характеристика отношения между сообщением и его потребителем. Бит — единица информации. Свойства информации и двоичная система счисления. Ценность и избыточность информации. Самоорганизующиеся системы. Лазеры как неравновесные самоорганизующиеся системы. Синергетика — наука о самоорганизации. Области применения синергетики.

Наука об окружающей среде

Экологические проблемы современности

Экология и экологические факторы. Биосфера: этапы формирования и сценарии развития. Актуальные экологические проблемы: глобальные, региональные, локальные, их причины и следствия. Методы изучения состояния окружающей среды. Изменения окружающей

среды, как стимул для развития научных исследований и технологий. Естественнаучные подходы к решению экологических проблем, природосберегающие технологии. Международные и российские программы решения экологических проблем и их эффективность.

Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека

Деградация окружающей среды. Программы мониторинга качества окружающей среды. Загрязнение воздушной, водной среды, почвы, причины и следствия. Шумовое загрязнение. Электромагнитное воздействие. ПДК. Устойчивость организма и среды к стрессовым воздействиям. Заболевания, связанные со снижением качества окружающей среды. Индивидуальные особенности организма при воздействии факторов окружающей среды. Современные технологии сокращения негативного воздействия факторов окружающей среды. Научные основы проектирования здоровой среды обитания.

Современные методы поддержания устойчивости биogeоценозов и искусственных экосистем

Биogeоценоз, структура и основы функционирования. Биогeохимические потоки. Круговороты вещества. Принципы устойчивости биogeоценозов. Научные основы создания и поддержания искусственных экосистем. Производство растительной и животноводческой продукции: проблемы количества и качества. Кластерный подход как способ восстановления биогeохимических потоков в искусственных экосистемах. Антибиотики, пестициды, стимуляторы роста, удобрения и их природные аналоги. Проблема устойчивости городских экосистем.

Проблемы отходов и загрязнения окружающей среды

Проблема увеличения количества отходов. Бытовые, коммунальные, промышленные отходы. Современные технологии сбора, хранения, переработки и утилизации отходов. Подходы к сокращению отходов, безотходные технологии. Источники загрязнения окружающей среды. Перспективные технологии ликвидации последствий загрязнения окружающей среды. Рекультивация почвы и водных ресурсов. Системы водоочистки. Международные программы по обращению с отходами и сокращению воздействия на окружающую среду, их эффективность.

Человек в системе естествознания.

Человек как живой организм: положение человека в системе живых организмов. Сходство человека с другими представителями животного мира. Сходство и различия человека и других приматов. Существование человека и законы термодинамики. Этапы эволюции человека. Дриопитеки. Австралопитеки. Человек умелый. Человек прямоходящий. Неандертальцы. Кроманьонцы. Происхождение и расселение современного человека. Гипотезы полицентризма и моноцентризма. Палеогеномика. Расселение человека по планете. Расы. Большие расы: европеоидная, монголоидная, австралоидная. Развитие и старение организма. Особенности онтогенеза. Границы возрастных периодов человека. Рост и развитие. Старение организма. Паразитарные заболевания, их особенности. Паразиты человека: круглые черви, плоские черви, членистоногие. Сердечно-сосудистая система и давление крови. Гипотония и гипертония. Стенокардия и инфаркт, ишемическая болезнь. Инсульт. Онкологические заболевания: канцерогенные факторы, метастазы. Нервные заболевания: головные боли, мигрень, атаксия, болезнь Паркинсона, рассеянный склероз. Психические заболевания: депрессия, шизофрения, эпилепсия, болезнь Альцгеймера. Первые синтетические лекарства. Антибиотики. Сульфаниламидные препараты. Нейролептики. Транквилизаторы. Анальгетики. Наркотическая зависимость. Токсикология. Механизмы действия ядов. Ядовитые растения. Ядовитые грибы. Ядовитые животные. Противоядия, анатоксины и сыворотки. Профилактика отравлений. Методы генетики человека: цитогенетический, близнецовый, генеалогический, популяционно статистический. Наследственные заболевания: генные и хромосомные

болезни. Профилактика наследственных заболеваний: здоровый образ жизни, медико-генетическое консультирование, перинатальная диагностика

Здоровье

Современные медицинские технологии

Здоровье человека: системный подход. Нормальная физиология человека. Особенности функционирования дыхательной, кровеносной и других систем организма. Физиологические показатели организма человека и их нормальное значение. Медицинские технологии диагностики заболеваний. Возможности и перспективы методов профилактики, терапии и восстановления организма. Подходы к повышению эффективности системы здравоохранения.

Инфекционные заболевания и их профилактика

Инфекционные заболевания и их возбудители. Способы передачи инфекционных заболеваний и социальные факторы, способствующие их распространению. Имунная система и принципы ее работы. Особенности функционирования иммунитета у разных групп населения. Способы профилактики инфекционных заболеваний. Вакцинация. Направленность медицинских препаратов для борьбы с инфекционными заболеваниями. Проблема развития устойчивости возбудителей заболеваний. Международные программы по борьбе с инфекционными заболеваниями.

Наука о правильном питании

Метаболизм, как обмен веществом и энергией на уровне организма. Принципы функционирования пищеварительной системы. Качество продуктов питания с точки зрения энергетической ценности и содержания полезных и вредных веществ. Значение сбалансированного питания для поддержания здоровья. Пищевые добавки: полезные свойства и побочные эффекты их использования. Диеты и особенности их применения.

Основы биотехнологии

Традиционная биотехнология: производство продуктов питания, переработка отходов. Молекулярная биотехнология. Структура и функция нуклеиновых кислот. Синтез белка. Клеточная инженерия. Генная терапия. Применение биотехнологии в здравоохранении, сельском хозяйстве и охране окружающей среды. Мировой рынок биотехнологий. Перспективы развития российского сегмента.

Ноосфера и технические достижения человека.

Ноосфера как сфера разума. Ранние этапы развития человечества. Неолитическая революция. Селекция. Возникновение селекции. Искусственный отбор и гибридизация. Домашние животные и их дикие предки. Отдаленная гибридизация. Неродственная гибридизация. Полиплоидия. Искусственный мутагенез. Ноосфера и перемещение в пространстве. Первые повозки и дороги. Энергия мышц и ветра. Изобретение парохода. Первые паровозы. Двигатель внутреннего сгорания. Первые автомобили. Человек уходит в небо. Аэростаты и дирижабли. Первые самолеты. Теория подъемной силы крыла. За пределами земного тяготения. К. Э. Циолковский и его последователи. Создание спутников. Человек в космосе. Как сохранить изображение. Появление и фиксирование. Появление цвета в фотографии. Цифровая фотография. Создание движущегося изображения. Рождение кинематографа. Принцип создания изображения. Звуковое кино. Цветное кино. Цифровое кино. От арифмометра к персональному компьютеру. От вычислительной машины к искусственному интеллекту. Что такое интеллект. История создания искусственного интеллекта. Шахматы и компьютер. Наночастицы и перспективы нанотехнологий. История

появления нанотехнологии. Уникальные свойства наноматериалов. Достижения нанотехнологий. Взаимодействие ноосферы и биосферы. Начало антропогенного воздействия на биосферу. Агроценозы и их роль в развитии биосферы. Освоение новых территорий. Основные экологические проблемы современности. Динамика численности населения Земли. Экстенсивные методы развития сельского хозяйства. Интенсивные методы развития сельского хозяйства. Парниковый эффект. Экологические катастрофы.

Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ

Техника

Взаимосвязь между наукой и технологиями

Техника проведения измерений и представление результатов.

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

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

Извлечение и анализ информации из маркировок промышленных и продовольственных товаров.

Сравнение правил техники безопасности при использовании различных средств бытовой химии.

Энергетика и энергосбережение.

Расчет энергопотребления семьи, школы.

Сборка гальванического элемента и испытание его действия.

Изучение суточных колебаний напряжения в сетях электроснабжения.

Получение электроэнергии из альтернативных источников.

Сравнение энергопотребления приборов разного поколения.

Нанотехнологии и их приложения

Моделирование спектроскопа на основе компакт-диска.

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

Получение графена и изучение его физических свойств.

Получение нано частиц «зеленым» способом, детектирование нано частиц.

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

Освоение космоса и его роль в жизни человечества

Изучение звездного неба невооруженным глазом и с помощью телескопа.

Использование спутниковых систем при проектировании экологических троп.

Интерпретация спутниковых снимков для мониторинга пожароопасности лесных массивов.

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

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

Химические элементы и вещества

Влияние факторов на скорость реакции.

Использование полимеров в современном обществе.

Наука об окружающей среде

Экологические проблемы современности

Исследование содержания хлорид-ионов в пробах снега.

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

Определение растворенного кислорода в воде по методу Винклера.

Изучение влияния противогололедных реагентов, кислотности среды на рост растений.

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

Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека

Проектирование растительных сообществ для повышения качества территории.

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

Измерение естественного радиационного фона бытовым дозиметром.

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

Оценка эффективности средств для снижения воздействия негативного влияния факторов среды.

Современные методы поддержания устойчивости агроценозов и лесных массивов

Оценка эффективности препаратов, стимулирующих рост растений.

Изучение влияния микробных препаратов на рост растений.

Сравнение фильтрационных потенциалов разных типов почв.

Разработка оптимальных гидропонных смесей для вертикального озеленения.

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

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

Проблема переработки отходов

Исследование материалов с точки зрения биоразлагаемости.

Сравнение скорости переработки разных типов органических отходов в ходе вермикомпостирования.

Разработка проекта раздельного сбора мусора.

Разработка информационного материала, обосновывающего природосообразное потребление.

Здоровье

Современные медицинские технологии

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

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

Сравнительный анализ проявления патологии на основе образцов рентгеновских снимков.

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

Извлечение информации из инструкций по применению лекарств.

Интерпретация результатов общего анализа крови и мочи.

Инфекционные заболевания и их профилактика

Исследование состава микроорганизмов в воздухе помещений образовательной организации.

Влияние растительных экстрактов на рост микроорганизмов.

Влияние режимов СВЧ-обработки на сохранение жизнеспособности микроорганизмов.

Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на жизнеспособность микроорганизмов.

Сравнение эффективности бактерицидных препаратов в различных концентрациях.

Социологическое исследование использования населением мер профилактики инфекций.

Наука о правильном питании

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

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

Разработка сбалансированного меню для разных групп населения.

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

Исследование содержания витаминов в продуктах питания.

Исследование содержания нитратов в продуктах питания.

Основы биотехнологии

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

Влияние температуры на скорость заквашивания молока.

Изучение пероксидазной активности в различных образцах растительных тканей.

Исследование влияния температуры на процесс сбраживания сахаров дрожжами.

Влияние препаратов гуминовых кислот на рост растений.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР

В разделе приведен перечень обязательных оценочных процедур (ООП), позволяющих определить уровень освоения программы основного среднего образования по естествознанию. Контрольно-измерительные материалы, входящие в перечень ООП, с описанием критериев оценки утверждаются на заседании методического объединения учителей естественно-научного цикла ежегодно.

Класс	Количество часов в неделю	Количество часов за год	Наименование проверочной процедуры	Форма контроля
10	3	102	Проверочная работа по теме: Основные понятия в физике, химии, биологии	Контрольная работа
			Контрольная работа по теме: Энергетика и энергосбережение.	Контрольная работа
			Контрольная работа: Химические элементы и вещества	Контрольная работа
11	3	102	Проверочная работа по курсу естествознания 10 класс	Контрольная работа
			Проверочная работа: Экологические проблемы современности.	Контрольная работа
			Проверочная работа: Человек в системе естествознания.	Контрольная работа

2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, 10-11 КЛАСС (2021-2022 учебный год)

В данном разделе приведено тематическое планирование уроков на 2021-2022 учебный год для 10-11 класса. В графе «Примечание» указан перечень самостоятельных и контрольных работ, которые педагог может использовать при планировании уроков. Тексты самостоятельных и контрольных работ (кроме вошедших в перечень ООП) берутся из рекомендованных Министерством Просвещения дидактических сборников. Тексты контрольных работ, вошедших в перечень ООП, ежегодно утверждаются на заседании МО учителей естественно-научного цикла. Тематическое планирование по естествознанию составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся ООО: создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений школьников и, прежде всего, ценностных отношений:

- к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;
- к культуре как духовному богатству общества и важному условию ощущения человеком полноты проживаемой жизни, которое дают ему чтение, музыка, искусство, театр, творческое самовыражение.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, 10 КЛАСС

№ уро ка	Тема урока	Кол- во часо в	Элементы содержания	Количество часов, отведенных на			Примечан ие
				контро льные работы	практич еские (лаборат орные) работы	проект ную и исследо вательс кую деятель ность	
Техника. Взаимосвязь между наукой и технологиями.							
1.	Проверочная работа по теме «Основные понятия в физике, химии, биологии» История изучения природы.	1	История изучения природы. Прогресс в естественных науках и его вклад в развитие цивилизации. Античная натурфилософия. Философы Древней Греции. Наука и техника в поздней Античности. Эпоха Средневековья в Европе и в странах Передней и Средней Азии. Эпоха Возрождения. Методы научного познания и их составляющие. Наблюдение, измерение, эксперимент. Моделирование, гипотеза, вывод, построение теории. Фундаментальные понятия естествознания. Естественнаучная картина мира. Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (нано мир и микромир, макромир, мега мир), периодический закон. Роль научных достижений в создании новых технологий. Эволюция технологий. <i>Практические работы:</i> <i>Практическая работа №1:</i> Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений в сопоставлении с их свойствами. <i>Практическая работа №2:</i> Извлечение и анализ информации из маркировок промышленных и продовольственных товаров. <i>Практическая работа №3:</i> Сравнение правил техники безопасности при использовании различных средств бытовой химии. <i>Контрольные работы:</i> Техника. Взаимосвязь между наукой и технологиями. Основные понятия в физике, химии, биологии	1			ООП
2.	Античная натурфилософия. Философы Древней Греции.	1					
3.	Наука и техника в поздней Античности.	1					
4.	Эпоха Средневековья в Европе и в странах Передней и Средней Азии.	1					
5.	Эпоха Возрождения.	1					
6.	Методы научного познания и их составляющие. Наблюдение, измерение, эксперимент.	1					
7.	Моделирование, гипотеза, вывод, построение теории.	1					
8.	Практическая работа	1			1		

	№1: Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений в сопоставлении с их свойствами.						
9.	Практическая работа №2: Извлечение и анализ информации из маркировок промышленных и продовольственных товаров.	1			1		
10.	Практическая работа №3: Сравнение правил техники безопасности при использовании различных средств бытовой химии.	1			1		
11.	Фундаментальные понятия естествознания. Естественнаучная картина мира.	1					
12.	Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (нано мир и микромир, макромир, мега мир), периодический закон.	1					
13.	Роль научных достижений в создании новых технологий. Эволюция технологий.	1					
14.	Контрольная работа №2	1			1		КР

	по теме: Техника. Взаимосвязь между наукой и технологиями.						
Энергетика и энергосбережение.							
15.	Проблемы энергообеспечения: национальные, региональные, локальные.	1	Проблемы энергообеспечения: национальные, региональные, локальные. Законы сохранения массы и энергии. Практическое применение законов сохранения. Виды энергии. Связь массы и энергии. Электроэнергия и способы ее получения. Электростатическое взаимодействие. История изучения электричества. Закон Кулона. Физические поля. Фундаментальные взаимодействия. Движение электрических зарядов. Электромагнитное поле. История открытия магнетизма. Магнитное поле. Магнетики. Электромагнитные волны. Виды электромагнитных волн. Общие свойства волн. Интерференция, дифракция. Эффект Доплера. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Трение и сопротивление среды. Законы сохранения в природе. Тепловые и гидроэлектростанции. Ядерная энергетика и перспективы ее использования. Энергопотребление и энергоэффективность. Экологические проблемы энергетической отрасли. Альтернативная энергетика. Рациональное использование энергии и энергосбережение. Энергетическая безопасность. Транснациональные проекты в области энергетики. <i>Практические работы:</i> <i>Практическая работа №4:</i> Расчет энергопотребления семьи, школы. <i>Практическая работа №5:</i> Сборка гальванического элемента и испытание его действия. <i>Проектные работы:</i> Получение электроэнергии из альтернативных источников. Сравнение энергопотребления приборов разного поколения. <i>Контрольная работа::</i> Энергетика и энергосбережение.				
16.	Практическая работа №4: Расчет энергопотребления семьи, школы.	1			1		
17.	Законы сохранения массы и энергии. Практическое применение законов сохранения.	1					
18.	Виды энергии. Связь массы и энергии	1					
19.	Электроэнергия и способы ее получения.	1					
20.	Электростатическое взаимодействие. История изучения электричества. Закон Кулона.	1					
21.	Физические поля. Фундаментальные взаимодействия.	1					
22.	Движение электрических зарядов.	1					
23.	Электромагнитное поле.	1					
24.	Практическая работа №5: Сборка гальванического элемента и испытание его действия. ИТБ – 114.	1			1		
25.	История открытия магнетизма. Магнитное поле. Магнетики.	1					

26.	Электромагнитные волны. Виды электромагнитных волн.	1					
27.	Общие свойства волн. Интерференция, дифракция. Эффект Доплера.	1					
28.	Потенциальная энергия. Кинетическая энергия.	1					
29.	Трение и сопротивление среды.	1					
30.	Законы сохранения в природе.	1					
31.	Тепловые и гидроэлектростанции.	1					
32.	Ядерная энергетика и перспективы ее использования.	1					
33.	Энергопотребление и энергоэффективность. Экологические проблемы энергетической отрасли	1					
34.	Альтернативная энергетика.	1					
35.	Рациональное использование энергии и энергосбережение.	1					
36.	Энергетическая безопасность. Транснациональные проекты в области энергетики.	1					
37.	Защита проектных работ.	1				1	
38.	Контрольная работа №3 по теме: Энергетика и энергосбережение.	1		1			КР
Нанотехнологии и их приложение							
39.	Наночастицы в живой и неживой природе:	1	Наночастицы в живой и неживой природе: размеры, типы				

	размеры, типы структуры, функциональная значимость		структуры, функциональная значимость. Особенности физических и химических свойств нано частиц. Самоорганизация. Методы получения нано частиц. Методы изучения нано материалов. Конструирование нано материалов. Новые технологии, строящиеся на использовании нано частиц и материалов, получаемых из них. Влияние нано технологий на развитие техники. Экологический аспект нано технологий. <i>Проектные работы:</i> Получение графена и изучение его физических свойств. Получение нано частиц «зеленым» способом, детектирование нано частиц. Влияние нано частиц на живые организмы (дыхание дрожжей, рост бактерий на чашке Петри, проращивание семян).				
40.	Особенности физических и химических свойств нано частиц. Самоорганизация.	1					
41.	Методы получения нано частиц. Методы изучения нано материалов.	1					
42.	Конструирование нано материалов.	1					
43.	Новые технологии, строящиеся на использовании нано частиц и материалов, получаемых из них.	1					
44.	Влияние нано технологий на развитие техники. Экологический аспект нано технологий.	1					
45.	Защита проектных работ.	1				1	
Освоение космоса и его роль в жизни человечества.							
46.	Вселенная: теория возникновения, структура, состав, эволюция.	1	Вселенная: теория возникновения, структура, состав, эволюция. Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства. Как и что мы видим во Вселенной: звездное небо. Зенит, полюс мира, меридиан, ось мира, созвездия, эклиптика. Как исследуют Вселенную: телескоп Галилея. Радиотелескоп. Космические лучи. Единицы измерения Вселенной. Земля и ее вращение : геоцентрическая модель Солнечной системы. Гелиоцентрическая теория Н.Коперника. Современные представления о движении Земли. Строение Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера. Землетрясения, извержения вулканов. Солнечная система: строение Солнечной системы. Планеты Солнечной системы. Пояс астероидов. Пояс Койпера. Кометы. Метеоры и метеориты. Спектральный анализ—основа исследования химического состава				
47.	Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства	1					
48.	Как и что мы видим во Вселенной.	1					
49.	Как исследуют Вселенную.	1					
50.	Земля и ее вращение.	1					
51.	Строение Земли.	1					

52-53.	Солнечная система.	2	звезд. Звезды, галактики, метagalaktika: характеристики и эволюция звезд (гиганты, карлики, нейтронные звезды, черные дыры).Пульсары, квазары, сверхновые. Галактики. Наша Галактика — Млечный Путь. Мета галактика. Возникновение и эволюция Вселенной. Расширение Вселенной. Гипотеза Большого взрыва. Антропный принцип: сильный или слабый. Возникновение галактик Солнечной системы и Земли. Скорость света. Измерение скорости света. Опыты Майкельсона и Морли. Основы теории относительности. Относительность одновременности. Относительность времени. Относительность расстояния. Относительность массы. Ракетоносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы. Использование спутниковых систем в сфере информационных технологий. Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их значение. Проблемы, связанные с освоением космоса, и пути их решения. Международное сотрудничество. <i>Проектные работы:</i> Использование спутниковых систем при проектировании экологических троп. Интерпретация спутниковых снимков для мониторинга пожароопасности лесных массивов. Анализ динамики процессов эрозии почв; изучение тенденций роста урбаносистем с помощью методов дистанционного зондирования. <i>Контрольная работа :</i> Освоение космоса и его роль в жизни человечества.				
54-55.	Звезды, галактики, метagalaktika.	2					
56.	Возникновение и эволюция Вселенной. Расширение Вселенной.	1					
57.	Гипотеза Большого взрыва. Антропный принцип: сильный или слабый. Возникновение галактик Солнечной системы и Земли.	1					
58.	Скорость света. Измерение скорости света. Опыты Майкельсона и Морли.	1					
59.	Основы теории относительности. Относительность одновременности.	1					
60.	Ракетоносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы.	1					
61.	Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их значение.	1					
62.	Проблемы, связанные с освоением космоса, и пути их решения. Международное сотрудничество.	1					
63.	Защита проектных работ.	1				1	
64.	Контрольная работа №4 по теме: Освоение космоса и его роль в жизни человечества.	1	1			КР	
Химические элементы и вещества.							

65.	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.	1	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Строение атома. Орбитали, энергетические уровни, подуровни. Окисление, восстановление. Анионы, катионы .Электролиты. Валентность. Химическая связь: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Полярность молекул, диполь. Химические реакции. Схемы и уравнения реакций. Типы химических реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена. Скорость и энергия химических реакций. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Энергия активации. Катализаторы. Ингибиторы. Экзо- и эндотермические реакции. Цепная реакция. Вещества органические и неорганические. Простые неорганические вещества: металлы, неметаллы, благородные газы. Сложные неорганические вещества: кислоты и основания. Соли и их применение. Электролиз. Построение структурных формул. Углеводороды. Эмпирические и структурные формулы. Изомеры, изомерия. Непредельные (ненасыщенные) углеводороды. Углеводы. Спирты. Органические кислоты. Аминокислоты. Циклические органические соединения: бензол, фенол, анилин, бензойная кислота, нафталин и др. Гомоциклические и гетероциклические соединения. Высокомолекулярные соединения. Гомополимеры и гетерополимеры. Получение и использование синтетических полимеров. Биополимеры. Нуклеиновые кислоты (ДНК,РНК): особенности строения, функции. Комплементарность. Полисахариды: особенности строения, функции. Дисахариды, моносахариды. Белки: особенности строения, функции. Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры белка. Денатурация, ренатурация. Липиды: особенности строения, функции. Холестерин, фосфолипиды.				
66.	Строение атома. Орбитали, энергетические уровни, подуровни.	1					
67.	Окисление, восстановление. Анионы, катионы .	1					
68.	Электролиты. Полярность молекул, диполь.	1					
69.	Валентность. Химическая связь.	1					
70.	Химические реакции.	1					
71.	Скорость и энергия химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.	1					
72.	Практическая работа №6:Влияние факторов на скорость реакции.	1			1		
73.	Вещества органические и неорганические. Простые неорганические вещества: металлы, неметаллы, благородные газы.	1					
74.	Сложные неорганические вещества: кислоты и основания.	1					
75.	Соли и их применение.	1	<i>Практические работы:</i> <i>Практическая работа №6:Влияние факторов на скорость реакции.</i> <i>Проектные работы:</i> <i>Использование полимеров в современном обществе.</i> <i>Контрольная работа:</i> Химические элементы и вещества.				
76.	Построение структурных формул. Углеводороды. Эмпирические и	1					

	структурные формулы. Изомеры, изомерия.						
77-78.	Строение и свойства органических веществ.	2					
79.	Органические кислоты. Аминокислоты.	1					
80.	Циклические органические соединения: бензол, фенол, анилин, бензойная кислота, нафталин и др.	1					
81.	Высокомолекулярные соединения.	1					
82.	Биополимеры. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК): особенности строения, функции.	1					
83.	Белки: особенности строения, функции	1					
84.	Липиды: особенности строения, функции.	1					
85.	Защита проектных работ.	1				1	
86.	Контрольная работа №5 по теме: Химические элементы и вещества	1		1			КР
Системы и их исследования.							
87.	Хаос и закономерность.	1	Хаос и закономерность: порядок и беспорядок. Хаос как крайняя степень беспорядка. Детерминизм. Статистические закономерности. Симметрия: симметрия радиальная и двусторонняя. Оптические изомеры. Системы и системный подход: редукционизм и холизм. Теория систем. Системный подход. Внешние и внутренние системы. Кибернетика — наука о принципах управления. Методы исследования систем: графы: полные, пустые, организованные. Типы обратных связей: отрицательная (стабилизирующая), положительная, антагонистическая. Черный ящик. Вероятность. События невозможные и достоверные. Эмпирический способ				
88.	Симметрия.	1					
89-90.	Системы и системный подход.	2					
91.	Методы исследования систем.	1					
92-93.	Вероятность.	2					
94.	Условная вероятность и случайные процессы.	1					
95.	Статистические методы	1					

	в естественных и гуманитарных науках.		определения вероятности. Условная вероятность и случайные процессы: вероятность независимых событий. Случайные, или вероятностные, процессы. Статистические методы в естественных и гуманитарных науках: методы математической статистики. Использование статистики и ее методов при исследовании систем. Выявление свойств целого на основании поведения его частей или элементов.				
96.	Итоговая проверочная работа за курс естествознания 10 класса	1		1			ООП
97-102.	Резервные уроки	6					

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, 11 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Кол- во часов	Элементы содержания	Количество часов, отведенных на			Примечан ие
				Контро льные работы	практич еские (лаборат орные) работы	проект ную и исследо вательс кую деятель ность	
Порядок и самоорганизация в природе							
1	Проверочная работа по курсу естествознания 10 класс	1	Порядок и беспорядок в строении веществ: агрегатные состояния. Твердые тела: кристаллические, аморфные. Жидкости. Газы. Плазма. Теплота и температура. Плавление, испарение, кипение. Теплота плавления. Теплота парообразования. Идеальный газ и его законы. Идеальный газ. Законы идеального газа: Бойля–Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Давление. Флуктуации. Изотермическое сжатие. Изобарическое расширение. Изобарическое сжатие. Закон состояния идеального газа. Энергия и работа: вода как источник энергии. Ветер как источник энергии. Энергия, запасенная в органических веществах. Энергия свободная и связанная. Теплота и работа: принцип работы тепловых машин. История создания термодинамики. Работы С. Карно, Дж. Джоуля, У. Томсона, Р. Клаузиуса. Законы термодинамики :первое и второе начала термодинамики. КПД. Вечные двигатели первого и второго рода. Энтропия: тепловая смерть Вселенной. Статистическая Физика. Энтропия и вероятность. Энтропия как характеристика степени беспорядка. Макро состояния и микромира. Информация: теория информации. Работа К. Шеннона. Информация	1			ООП
2	Порядок и беспорядок в строении веществ	1					
3	Теплота и температура.	1					
4	Идеальный газ и его законы.	1					
5	Энергия и работа.	1					
6	Теплота и работа.	1					
7	Законы термодинамики	1					
8	Энтропия.	1					
9	Энтропия и вероятность.	1					
10	Информация.	1					
11	Свойства информации и двоичная система счисления. Ценность и	1					

	избыточность информации.		как характеристика отношения между сообщением и его потребителем. Бит — единица информации. Свойства информации и двоичная система счисления. Ценность и избыточность информации. Самоорганизующиеся системы. Лазеры как неравновесные самоорганизующиеся системы. Синергетика — наука о самоорганизации. Области применения синергетики.				
12	Самоорганизующиеся системы. Лазеры как неравновесные самоорганизующиеся системы.	1					
13	Синергетика — наука о самоорганизации. Области применения синергетики.	1		<i>Контрольная работа:</i> Проверочная работа по курсу естествознания 10 класс			
Наука об окружающей среде Экологические проблемы современности							
14	Экология и экологические факторы	1	Экология и экологические факторы. Биосфера: этапы формирования и сценарии развития. Актуальные экологические проблемы: глобальные, региональные, локальные, их причины и следствия. Методы изучения состояния окружающей среды. Изменения окружающей среды, как стимул для развития научных исследований и технологий. Естественнонаучные подходы к решению экологических проблем, природ сберегающие технологии. Международные и российские программы решения экологических проблем и их эффективность <i>Практические работы:</i> Экологические проблемы современности Анализ проб питьевой и водопроводной воды, а также воды из природных источников.				
15	Биосфера: этапы формирования и сценарии развития.	1					
16	Актуальные экологические проблемы.	1					
17	Практическая работа №1: Экологические проблемы современности	1			1		
18	Методы изучения состояния окружающей среды	1					
19	Практическая работа №2: Анализ проб питьевой и водопроводной воды, а также воды из природных источников.	1			1		
20	Изменения окружающей среды, как стимул для развития научных исследований и	1					

	технологий						
21	Естественнонаучные подходы к решению экологических проблем, природ сберегающие технологии	1					
22	Международные и российские программы решения экологических проблем и их эффективность	1					
Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека							
23	Деградация окружающей среды. Программы мониторинга качества окружающей среды	1	Деградация окружающей среды. Программы мониторинга качества окружающей среды. Загрязнение воздушной, водной среды, почвы, причины и следствия. Шумовое загрязнение. Электромагнитное воздействие. ПДК. Устойчивость организма и среды к стрессовым воздействиям. Заболевания, связанные со снижением качества окружающей среды. Индивидуальные особенности организма при воздействии факторов окружающей среды. Современные технологии сокращения негативного воздействия факторов окружающей среды. Научные основы проектирования здоровой среды обитания. <i>Практические работы:</i> Электромагнитное излучение при работе бытовых приборов, сравнение его с излучением вблизи ЛЭП. Оценка опасности радиоактивных излучений (с использованием различных информационных ресурсов).				
24-25	Загрязнение воздушной, водной среды, почвы, причины и следствия	2					
26	Заболевания, связанные со снижением качества окружающей среды	1					
27	Индивидуальные особенности организма при воздействии факторов окружающей среды.	1					
28	Практическая работа №3: Электромагнитное излучение при работе бытовых приборов, сравнение его с излучением вблизи ЛЭП.	1			1		
29	Современные технологии сокращения негативного	1					

	воздействия факторов окружающей среды. Научные основы проектирования здоровой среды обитания.						
30	Практическая работа №4: Оценка опасности радиоактивных излучений (с использованием различных информационных ресурсов	1			1		
Современные методы поддержания устойчивости биogeоценозов и искусственных экосистем							
31	Биogeоценоз	1	Биogeоценоз, структура и основы функционирования. Биogeохимические потоки. Круговороты вещества. Принципы устойчивости биogeоценозов. Научные основы создания и поддержания искусственных экосистем. Производство растительной и животноводческой продукции: проблемы количества и качества. Кластерный подход как способ восстановления биogeохимических потоков в искусственных экосистемах. Антибиотики, пестициды, стимуляторы роста, удобрения и их природные аналоги. Проблема устойчивости городских экосистем. <i>Практические работы:</i> Проектирование парковых территорий, газонов, лесополос с точки зрения устойчивости.				
32	Круговороты вещества. Принципы устойчивости биogeоценозов	1					
33	Научные основы создания и поддержания искусственных экосистем	1					
34	Кластерный подход как способ восстановления биogeохимических потоков в искусственных экосистемах.	1					
35	Антибиотики, пестициды, стимуляторы роста, удобрения и их природные аналоги.	1					
36	Проблема устойчивости городских экосистем.	1					
37	Практическая работа №5: Проектирование	1			1		

	парковых территорий, газонов, лесополос с точки зрения устойчивости.						
Проблемы отходов и загрязнения окружающей среды							
38	Проблема увеличения количества отходов. Бытовые, коммунальные, промышленные отходы	1	Проблема увеличения количества отходов. Бытовые, коммунальные, промышленные отходы. Современные технологии сбора, хранения, переработки и утилизации отходов. Подходы к сокращению отходов, безотходные технологии. Источники загрязнения окружающей среды. Перспективные технологии ликвидации последствий загрязнения окружающей среды. Рекультивация почвы и водных ресурсов. Системы водоочистки. Международные программы по обращению с отходами и сокращению воздействия на окружающую среду, их эффективность. Проектные работы: 1.Разработка проекта раздельного сбора мусора. 2.Разработка информационного материала, обосновывающего природосообразное потребление. Контрольные работы: Экологические проблемы современности.				
39	Современные технологии сбора, хранения, переработки и утилизации отходов.	1					
40	Источники загрязнения окружающей среды. Перспективные технологии ликвидации последствий загрязнения окружающей среды.	1					
41	Рекультивация почвы и водных ресурсов. Системы водоочистки.	1					
42	Международные программы по обращению с отходами и сокращению воздействия на окружающую среду, их эффективность.	1					
43	Защита проектных работ	1				1	
44	Проверочная работа : Экологические проблемы современности.	1		1			ООП
Человек в системе естествознания							
45	Человек как живой организм	1	Человек как живой организм: положение человека в системе живых организмов. Сходство человека с другими представителями				

46	Этапы эволюции человека	1	животного мира. Сходство и различия человека и других приматов. Существование человека и законы термодинамики Этапы эволюции человека. Дриопитеки. Австралопитеки. Человек умелый. Человек прямоходящий. Неандертальцы. Кроманьонцы. Происхождение и расселение современного человека. Гипотезы полицентризма и моноцентризма. Палеогеномика. Расселение человека по планете. Расы. Большие расы: европеоидная, монголоидная, австралоидная. Развитие и старение организма. Особенности онтогенеза. Границы возрастных периодов человека. Рост и развитие. Старение организма. Паразитарные заболевания, их особенности. Паразиты человека: круглые черви, плоские черви, членистоногие. Сердечно-сосудистая система и давление крови. Гипотония и гипертония. Стенокардия и инфаркт, ишемическая болезнь. Инсульт. Онкологические заболевания: канцерогенные факторы, метастазы. Нервные заболевания: головные боли, мигрень, атаксия, болезнь Паркинсона, рассеянный склероз. Психические заболевания: депрессия, шизофрения, эпилепсия, болезнь Альцгеймера. Первые синтетические лекарства. Антибиотики. Сульфаниламидные препараты. Нейролептики. Транквилизаторы. Анальгетики. Наркотическая зависимость. Токсикология. Механизмы действия ядов. Ядовитые растения. Ядовитые грибы. Ядовитые животные. Противоядия, анатоксины и сыворотки. Профилактика отравлений. Методы генетики человека: цитогенетический, близнецовый, генеалогический, популяционно статистический. Наследственные заболевания: генные и хромосомные болезни. Профилактика наследственных заболеваний: здоровый образ жизни, медико-генетическое консультирование, перинатальная диагностика				
47	Происхождение и расселение современного человека.	1					
48	Развитие и старение организма. Особенности онтогенеза.	1					
49	Паразитарные заболевания.	1					
50	Сердечно-сосудистые заболевания. Онкологические заболевания.	1					
51	Нервные заболевания.	1					
52	Лекарственные средства. Наркотическая зависимость.	1					
53	Токсины. Яды.	1					
54	Генетика и наследственные заболевания.	1					
Здоровье.							
Современные медицинские технологии.							
55	Здоровье человека.	1	Здоровье человека: системный подход. Нормальная физиология человека. Особенности функционирования дыхательной, кровеносной и других систем организма. Физиологические показатели организма человека и их нормальное значение. Медицинские технологии диагностики заболеваний. Возможности и перспективы методов профилактики, терапии и восстановления организма. Подходы к повышению эффективности системы здравоохранения.				
56	Нормальная физиология человека. Особенности функционирования дыхательной, кровеносной и других систем организма	1					
57	Практическая работа	1			1		

	№6: Влияние физической нагрузки на физиологические показатели состояния организма человека (пульс, систолическое и диастолическое давление), изучение скорости восстановления физиологических показателей после физических нагрузок.		<i>Практические работы:</i> Влияние физической нагрузки на физиологические показатели состояния организма человека (пульс, систолическое и диастолическое давление), изучение скорости восстановления физиологических показателей после физических нагрузок.				
58	Физиологические показатели организма человека и их нормальное значение. Медицинские технологии диагностики заболеваний	1					
59	Возможности и перспективы методов профилактики, терапии и восстановления организма. Подходы к повышению эффективности системы здравоохранения.	1					
Инфекционные заболевания и их профилактика							
60	Инфекционные заболевания. Способы передачи.	1	Инфекционные заболевания и их возбудители. Способы передачи инфекционных заболеваний и социальные факторы, способствующие их распространению. Иммунная система и принципы ее работы. Особенности функционирования иммунитета у разных групп населения. Способы профилактики инфекционных заболеваний. Вакцинация. Направленность медицинских препаратов для борьбы с инфекционными заболеваниями. Проблема развития устойчивости возбудителей заболеваний. Международные программы по борьбе с инфекционными заболеваниями.				
61	Практическая работа №7: Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на жизнеспособность	1			1		

	микроорганизмов.		<i>Практические работы:</i> Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на жизнеспособность микроорганизмов. <i>Проектные работы:</i> Социологическое исследование использования населением мер профилактики инфекций.				
62	Иммунная система и принципы ее работы.	1					
63	Профилактика инфекционных заболеваний. Вакцинация.	1					
64	Направленность медицинских препаратов для борьбы с инфекционными заболеваниями.	1					
65	Международные программы по борьбе с инфекционными заболеваниями.	1					
66	Защита проектных работ	1				1	
Наука о правильном питании							
67	Метаболизм	1	Метаболизм, как обмен веществом и энергией на уровне организма. Принципы функционирования пищеварительной системы. Качество продуктов питания с точки зрения энергетической ценности и содержания полезных и вредных веществ. Значение сбалансированного питания для поддержания здоровья. Пищевые добавки: полезные свойства и побочные эффекты их использования. Диеты и особенности их применения. <i>Проектные работы:</i> Исследование пропорциональности собственного рациона питания, проверка соответствия массы тела возрастной норме. Социологическое исследование питательных привычек в зависимости от пола, возраста, социального окружения. Разработка сбалансированного меню для разных групп населения. Исследование энергетического потенциала разных продуктов, соотнесение информации с надписями на товаре. Исследование содержания витаминов в продуктах питания. Исследование содержания нитратов в продуктах питания.				
68	Принципы функционирования пищеварительной системы.	1					
69	Качество продуктов питания. Значение сбалансированного питания для поддержания здоровья.	1					
70	Пищевые добавки.	1					
71	Диеты и особенности их применения.	1					
72-73	Защита проектных работ	2				2	
Основы биотехнологии							
74	Биотехнология.	1	Традиционная биотехнология: производство продуктов питания, переработка отходов. Молекулярная биотехнология. Структура и				
75	Молекулярная	1					

	биотехнология.		функция нуклеиновых кислот. Синтез белка. Клеточная инженерия. Генная терапия. Применение биотехнологии в здравоохранении, сельском хозяйстве и охране окружающей среды. Мировой рынок биотехнологий. Перспективы развития российского сегмента.				
76	Структура и функция нуклеиновых кислот. Синтез белка.	1					
77	Клеточная инженерия.	1					
78	Генная терапия.	1					
79	Применение биотехнологии.	1					
80	Мировой рынок биотехнологий. Перспективы развития российского сегмента.	1					
81	Практическая работа №8: Исследование кисломолочной продукции на предмет содержания молочнокислых бактерий, составление заквасок.	1	<i>Практические работы:</i> Исследование кисломолочной продукции на предмет содержания молочнокислых бактерий, составление заквасок.		1		
Ноосфера и технические достижения человека.							
82	Ноосфера как сфера разума.	1	Ноосфера как сфера разума. Ранние этапы развития человечества. Неолитическая революция. Селекция. Возникновение селекции. Искусственный отбор и гибридизация. Домашние животные и их дикие предки. Отдаленная гибридизация. Неродственная гибридизация. Полиплоидия. Искусственный мутагенез. Ноосфера и перемещение в пространстве. Первые повозки и дороги. Энергия мышц и ветра. Изобретение парохода. Первые паровозы. Двигатель внутреннего сгорания. Первые автомобили. Человек уходит в небо. Аэростаты и дирижабли. Первые самолеты. Теория подъемной силы крыла. За пределами земного тяготения. К. Э. Циолковский и его последователи. Создание спутников. Человек в космосе. Как сохранить изображение. Появление и фиксирование. Появление цвета в фотографии. Цифровая фотография. Создание движущегося изображения. Рождение кинематографа. Принцип создания изображения. Звуковое кино. Цветное кино. Цифровое кино. От арифмометра к персональному компьютеру. От				
83-84	Селекция.	2					
85	Ноосфера и перемещение в пространстве.	1					
86	Человек уходит в небо.	1					
87	За пределами земного тяготения.	1					
88	Как сохранить изображение.	1					
89	От арифмометра к персональному компьютеру.	1					
90	Наночастицы и перспективы нанотехнологий	1					
91	Взаимодействие ноосферы и биосферы	1					
92	Агроценозы и их роль в	1					

	развитии биосферы.		вычислительной машины к искусственному интеллекту. Что такое интеллект. История создания искусственного интеллекта. Шахматы и компьютер. Наночастицы и перспективы нанотехнологий. История появления нанотехнологии. Уникальные свойства наноматериалов. Достижения нанотехнологий. Взаимодействие ноосферы и биосферы. Начало антропогенного воздействия на биосферу. Агроценозы и их роль в развитии биосферы. Освоение новых территорий. Основные экологические проблемы современности. Динамика численности населения Земли. Экстенсивные методы развития сельского хозяйства. Интенсивные методы развития сельского хозяйства. Парниковый эффект. Экологические катастрофы. <i>Контрольная работа:</i> Человек в системе естествознания.				
93	Динамика численности населения Земли.	1					
94	Методы развития сельского хозяйства.	1					
95	Экологические катастрофы.	1					
96	Проверочная работа: Человек в системе естествознания.	1		1			ООП
97-102	Резервные уроки	6					