

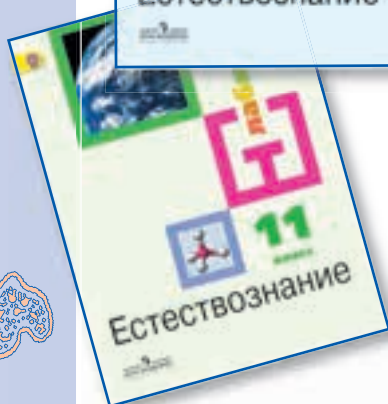
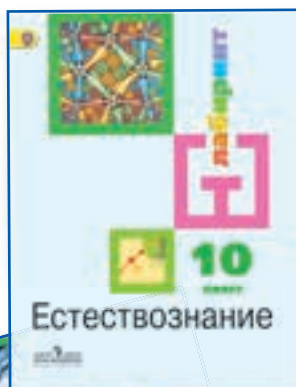
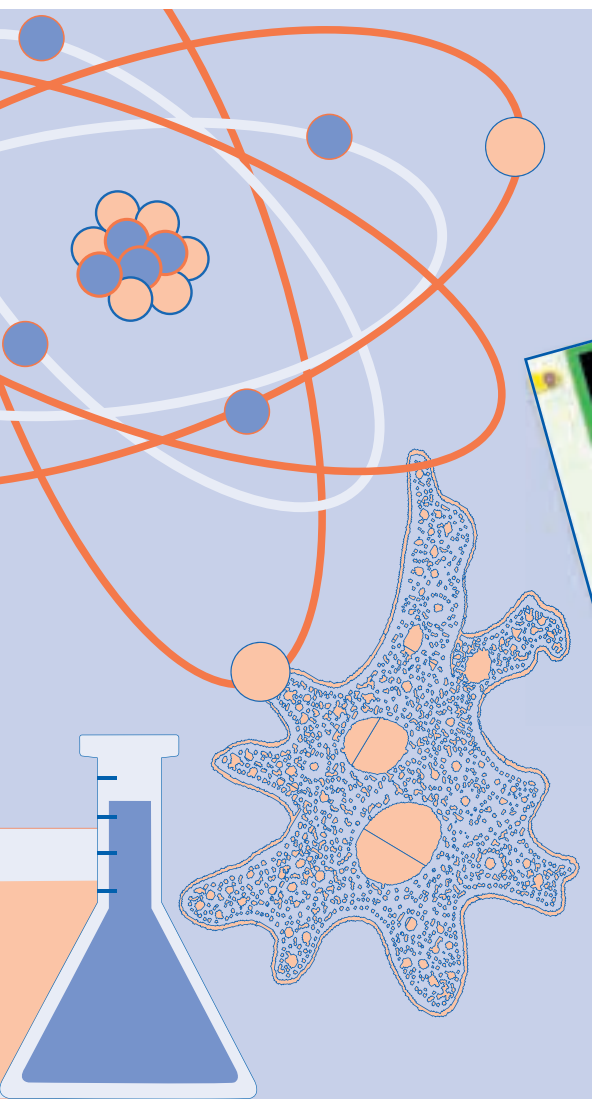


# РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ

И. Ю. Алексашина Е. В. Иваньшина  
О. А. Ивашедкина

## ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Предметная линия учебников  
«Лабиринт»



**10–11**  
КЛАССЫ

**БАЗОВЫЙ  
УРОВЕНЬ**

«Просвещение»

И. Ю. Алексашина Е. В. Иваньшина  
О. А. Ивашедкина

**ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**  
Рабочие программы  
Предметная линия  
учебников  
«ЛАБИРИНТ»  
10 – 11 классы

Учебное пособие  
для общеобразовательных  
организаций

*2-е издание*

Москва  
«Просвещение»  
2021

УДК 373.5.016:502  
ББК 74.262.0  
А46

16+

**А46** **Алексашина И. Ю.** Естествознание. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Лабиринт». 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / И. Ю. Алексашина, Е. В. Иваньшина, О. А. Ивашедкина. — 2-е изд. — М. : Просвещение, 2021. — 143 с. — ISBN 978-5-09-078399-6.

Издание содержит рабочую программу курса «Естествознание», которая легла в основу учебников для 10—11 классов (базовый уровень), выходящих в серии «Лабиринт» под редакцией И. Ю. Алексашиной.

Пособие адресовано учителям общеобразовательных организаций, работающим с учебниками серии «Лабиринт» «Естествознание. 10 класс» и «Естествознание. 11 класс» под редакцией И. Ю. Алексашиной.

Программа соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

**УДК 373.5.016:502**  
**ББК 74.262.0**

**ISBN 978-5-09-078399-6**

© Издательство «Просвещение», 2019  
© Художественное оформление.  
Издательство «Просвещение», 2019  
Все права защищены

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предлагаемая рабочая программа реализуется при использовании учебников «Естествознание. 10 класс» и «Естествознание. 11 класс» линии учебно-методических комплектов «Лабиринт» под редакцией профессора И. Ю. Алексашиной.

Рабочая программа по естествознанию составлена на основе:

- Фундаментального ядра содержания общего образования;
- требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (далее — основная образовательная программа), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования второго поколения;
- примерной программы среднего общего образования по естествознанию;
- программы развития и формирования универсальных учебных действий.

В рабочей программе раскрывается содержание обучения естествознанию в 10—11 классах общеобразовательных организаций (базовый уровень).

Рабочая программа по естествознанию включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка, в которой уточняются общие цели образования с учётом специфики естествознания как учебного предмета.
2. Общая характеристика учебного предмета с определением целей и задач его изучения.
3. Место курса естествознания в учебном плане.
4. Результаты освоения курса естествознания — личностные, предметные и метапредметные.
5. Содержание курса естествознания.
6. Планируемые результаты изучения курса естествознания.
7. Примерное тематическое планирование.
8. Рекомендации по организации и оснащению учебного процесса.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Естествознание — новый учебный предмет в старшей школе. Его особенность в том, что это интегрированный курс, т. е. курс, системно объединяющий знания из разных предметных областей. Как правило, школьные учебные предметы моделируют ту или иную область научного познания, например физику, химию, биологию. Поэтому они строятся на базе развития системы понятий данной науки. Интегрированный курс строится иначе. Здесь конкретные предметные знания становятся опорой, средством осмысления ведущих идей курса. Именно они определяют логику развития содержания учебного предмета «Естествознание».

Ведущими **идеями** курса являются:

- 1) идея единства, целостности и системной организации природы;
- 2) идея взаимозависимости человека и природы;
- 3) идея гармонизации системы природа — человек.

Курс «Естествознание» призван дать человеку основы естественно-научной компетентности и гуманистических идеалов в их единстве. Его **миссия** заключена в формировании естественно-научной культуры современного человека. В целостном виде это отражается в концепции гуманитаризации содержания естественно-научного образования.

Единой методологической основой гуманитаризации естественно-научного образования является изучение объектов естествознания в системе природа — наука — техника — общество — человек.

Человек, его деятельность оказываются включёнными в саму структуру естественно-научного знания, которое является необходимой основой определения путей развития системы природа — человек.

Основными **целями** изучения естествознания в старшей школе являются:

- формирование умения понимать значимость естественно-научного знания для каждого человека как основы ориентации в системе природа — человек независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с системой ценностей, обеспечивающей экологическое воспитание учащихся;
- формирование представлений о целостной современной естественно-научной картине мира, о природе как единой целостной системе, о взаимосвязи человека, природы и общества; о принципах научно обоснованного природопользования;

- развитие ориентировочной основы системного мышления на основе интеграции знаний различных учебных дисциплин о наиболее важных открытиях и достижениях в области естественно-научного познания и осмысления научного метода познания природы и средств изучения мегамира, макромира и микромира;

- овладение приёмами естественно-научных наблюдений, опытов, исследований и основами оценки достоверности полученных результатов, а также комплексом УУД, значимых для непрерывного образования человека;

- формирование умения применять естественно-научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя.

В данном курсе представлены основополагающие теоретические сведения по физике, химии и биологии, структурированные в логике ведущих идей курса и отражающие современную естественно-научную картину мира. Эти сведения раскрывают естественно-научный метод познания и его составляющие; единство законов природы и состава вещества во Вселенной; микромир, макромир, мегамир и их пространственно-временные характеристики.

Содержание курса включает наиболее важные естественно-научные идеи и открытия, определяющие современные знания о мире. Многие темы курса носят практико-ориентированный характер и отражают взаимосвязь между научными открытиями и развитием техники и технологий.

## МЕСТО КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Курс «Естествознание» изучается в старшей школе (10—11 классы) и является предметом базового уровня для школ гуманитарного и социально-экономического профилей. Общее число учебных часов за два года обучения — 204 из расчёта 3 ч в неделю. В школах универсального профиля можно ограничиться базовым уровнем изучения предметов, однако обучающийся также может выбрать для изучения учебные предметы на углублённом уровне.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Изучение естествознания в старшей школе обуславливает достижение следующих *личностных результатов*:

1) способность к осознанию российской гражданской идентичности, патриотизм, уважение к отечественной науке;

2) сформированность естественно-научной культуры современного человека: целостного взгляда на мир как систему, ценностного взгляда на мир и место человека в нём (человек — часть природы), эволюционного взгляда на мир (природу и человека в целом), экологического взгляда на мир;

3) готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

4) 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;

5) умение сотрудничать со сверстниками и взрослыми в образовательной, проектной и учебно-исследовательской деятельности;

6) сформированность понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни; потребности в физическом самосовершенствовании; неприятия вредных привычек; бережное, ответственное и компетентное отношение к здоровью, как собственному, так и других людей;

7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.

*Предметными результатами* освоения интегрированного учебного курса «Естествознание» в старшей школе являются:

1) сформированность представлений о целостной современной естественно-научной картине мира, о природе как единой целостной систе-

ме, о взаимосвязи человека, природы и общества; о пространственно-временных масштабах Вселенной;

2) владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;

3) умение применять естественно-научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;

4) сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приёмами естественно-научных наблюдений, опытов исследований и оценки достоверности полученных результатов;

5) владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественно-научным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ;

6) умения понимать значимость естественно-научного знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

*Метапредметные результаты* освоения курса естествознания в старшей школе должны отражать:

1) умения самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

3) умение применять различные методы познания и приёмы работы с текстом;

4) готовность и способность к самостоятельному поиску методов решения практико-ориентированных межпредметных задач;

5) умения ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

6) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ);



7) умения самостоятельно критически оценивать правильность выполнения действия и принимать решения, осуществлять их рефлексию;

8) умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников, эффективно разрешать конфликты;

9) умения ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей;

10) владение навыками познавательной рефлексии в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

## Раздел 1. Современное естественно–научное знание о мире (природа–наука–человек)

### *Тема 1. Структура естественно-научного знания: многообразие единства*

Основные науки о природе: их предмет и основные задачи. Научное знание: соотношение науки и культуры; понятие «наука»; система естественных наук и предмет их изучения. Принципы и признаки научного знания. Наука и псевдонаука.

Экспериментальные методы в естественных науках: наблюдение, эксперимент, измерение. Понятие об экспериментальных научных методах, система и классификация научных методов. Особенности и отличительные признаки наблюдения и эксперимента, роль измерений и количественных оценок в естествознании. Влияние прибора на результаты эксперимента, проблема чистоты эксперимента. Оценка ошибки измерений.

Теоретические методы исследования: классификация, систематизация, анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование. Понятие о теоретических методах исследования. Примеры классификаций и моделей в естествознании. Специфика изучения объектов и роль моделей в изучении микромира; представление непредставимого; статистические исследования, микро- и макропараметры.

Естественно-научное познание: от гипотезы до теории. Особенности исторических этапов развития научной методологии. Современный гипотетико-дедуктивный метод и «цепочка научного познания»; примеры применения гипотетико-дедуктивного метода. Структура научного знания, его компоненты: научный факт, гипотеза, предложенная на основе обобщения научных фактов; эксперимент по проверке гипотезы, теория, теоретическое предсказание. Великие эксперименты в естественных науках. Естественно-научная картина мира.

### *Тема 2. Структуры мира природы: единство многообразия*

Пространственно-временные характеристики и средства изучения макромира, мегамира и микромира. Шкалы расстояний и временных интервалов в макромире, мегамире и микромире. Структурные элементы материи. Эволюция представлений о пространстве и времени. Формы материи. Вещество и поле, дискретность и непрерывность. Развитие представлений о веществе и поле. Электромагнитные явления. Волновые и

квантовые свойства вещества и поля. Фотоэффект. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия.

Уровни организации живого. Молекулярные основы жизни. Природные макромолекулы. Клеточная теория. Общие черты и своеобразие клеток животных, растений, грибов и бактерий. Вирусы. Популяции, их структура и динамика. Принципы организации экосистем. Биосфера как глобальная экосистема.

Наиболее общие законы природы. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса. Понятие о частнонаучных (закон сохранения массы и др.) и общенаучных законах. Формулировки законов сохранения. Понятие об энергии (массе), импульсе, моменте импульса. Примеры процессов и явлений, описываемых на основе законов сохранения. Преобразование и сохранение энергии в природе. Энергетический и пластический обмен в клетке. Гидролиз органических и неорганических соединений.

Единство природы. Симметрия. Симметрия в природе. Связь симметрии мира с законами сохранения. Симметрия в микромире. Следствия нарушения симметрии. Симметрия как свойство природных объектов. Спонтанное нарушение симметрии.

### ***Тема 3. От структуры к свойствам***

Атомы и элементы. Два решения одной проблемы. Два подхода к решению проблемы природы свойств, предложенные древнегреческими мыслителями: теория элементов Эмпедокла и атомистика Демокрита. Второе рождение атомистики. Новые формы атомной теории, развитые в эпоху научной революции XVII в. Р. Бойлем и И. Ньютоном. Механистическое объяснение происхождения свойств веществ.

Химическая революция XVIII в. Создание кислородной теории горения А. Лавуазье. Новая трактовка понятия «химический элемент». Химические и физические явления. Исторические эксперименты А. Лавуазье: прокаливание оксидов тяжёлых металлов и изучение свойств кислорода и водорода. Классификация химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Горение. Дж. Дальтон. Синтез новой атомистики и нового элементаризма. Создание Дальтоном химической атомистики. Первая шкала атомных весов. Закон постоянства состава. Определение химических формул. Типы химических связей. Электролитическая диссоциация.

Классификация в науке. Классификация химических элементов. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева. Значение периодического закона и периодической системы для развития науки и

понимания естественно-научной картины мира. Классификация и номенклатура неорганических и органических веществ. Особенности строения и состава органических соединений. Основные положения теории А. М. Бутлерова. Изомерия.

Биологическая систематика и современные представления о многообразии живого. Преобразование информации в живых системах. Генетический код. Матричный синтез белка. Культура и методы классификации в науке.

#### ***Тема 4. Природа в движении, движение в природе***

Движение как перемещение. Способы описания механического движения. Относительность движения. Причины механического движения. Детерминизм механического движения. Движение как распространение. Волны. Свойства волн. Звук и его характеристики. Движение, пространство, время, материя. Влияние движения и материи на свойства пространства и времени. Движение тепла. Основные законы термодинамики. Необратимость термодинамических процессов.

Статистический характер движения системы с большим числом частиц. Понятие о статистическом описании движения. Объяснение необратимого характера термодинамических процессов. Статистика порядка и хаоса. Природа необратимости движения системы с большим числом частиц.

Движение как качественное изменение. Химические реакции. Скорость химических реакций. Параметры, влияющие на скорость. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Движение как качественное изменение. Ядерные реакции.

Движение живых организмов. Молекулярные основы движения в живой природе.

Роль и значение искусства как способа познания окружающего мира для расширения естественно-научных представлений о различных видах движения.

#### ***Тема 5. Эволюционная картина мира***

Энтропия. Необратимость. Основные закономерности самоорганизации в природе. Открытые нелинейные системы и особенности их развития. Флуктуации, бифуркации, характер развития, примеры самоорганизующихся систем (ячейки Бенара и др.). Причины и условия самоорганизации.

Самовоспроизведение живых организмов. Бесполое и половое размножение. Самоорганизация в ходе индивидуального развития организмов. Этапы онтогенеза и их регуляция.

Эволюция природы. Рождение Вселенной. Большой взрыв. Происхождение химических элементов. Образование галактик, звёзд, планетных систем. Эволюция звёзд и синтез тяжёлых элементов. Этапы формирования Солнечной системы. Эволюция планеты Земля. Эволюция атмосферы. Гипотезы происхождения жизни на Земле.

Принципы эволюции живых организмов. Классический дарвинизм и современные эволюционные концепции. Основные этапы развития жизни на Земле. Эволюция человека. Эмбриогенез и антропология. Коэволюция природы и цивилизации.

## **Раздел 2. Естественные науки и развитие техники и технологий (природа—наука—техника—человек)**

### ***Тема 6. Развитие техногенной цивилизации***

Общая характеристика взаимосвязи развития науки и техники. Определение техники. Исторические этапы развития технической деятельности человека. Важнейшие технические изобретения с древних времён до становления естественных наук. Феномен техники в культуре. Взаимосвязь техники и естественных наук. Общие черты эволюции природы и эволюции техники. Научно-технический прогресс. Мир современных технологий. Взаимосвязь технологий с экономикой, политикой и культурой. Традиционные области технологии. Технологии и современные проблемы развития цивилизации.

### ***Тема 7. Взаимодействие науки и техники***

Механистическая картина мира и достижения механики от Ньютона до наших дней. Золотое правило механики и простые механизмы. Механика жидкостей и газов. Подъёмная сила крыла. От проекта летательного аппарата Леонардо да Винчи до современной авиационной техники. Закон сохранения импульса и реактивное движение. Закон сохранения момента импульса. Баллистика. Полёты космических аппаратов и космические исследования.

Принцип работы тепловых двигателей. От ветряных и водяных мельниц к современным гидроэлектростанциям и ветровым электростанциям. Первое начало термодинамики и невозможность существования вечного двигателя. Второе начало термодинамики и максимальный КПД тепловых двигателей. Особенности работы парового двигателя. Паровые турбины на современных теплоэлектростанциях. Краткое описание работы двигателя внутреннего сгорания. Принцип работы реактивных двигателей.

Приборы, преобразующие механическую энергию в электрическую и электрическую энергию в механическую. Особенности работы электрогенератора и электродвигателя. Источники питания в современной технике. Преобразование и передача электроэнергии на расстояние. Различные способы производства электроэнергии. Проблемы энергосбережения.

Радиоволны и особенности их распространения. Использование радиоволн. Изобретение радио. Принципы радиосвязи в различных диапазонах волн. Радиовещание и телевидение. Радиолокация. Космическая радиосвязь и современная навигация. Принцип работы сотовой связи.

Оптика и связанные с ней технологии. Геометрическая оптика и оптические приборы. Система зрительных органов как пример информационной системы.

### ***Тема 8. Естествознание в мире современных технологий***

Волновые свойства света. Приборы, использующие волновые свойства света. Интерференция света и дифракционная решётка. Поляризация света. Фотография — кинематография — голография. Корпускулярные свойства света. Лазеры и их применение.

Ядерные реакции на службе человека. Ядерные реакции, протекающие с выделением энергии. Ядерное оружие. Ядерная энергетика. Атомные электростанции. Проблема управляемого термоядерного синтеза как перспективы решения глобальной топливной проблемы. Экологические проблемы ядерной энергетики.

Электрический сигнал — универсальный переносчик информации. Усиление и преобразование электрических сигналов. Человек — компьютер — обмен информацией. История развития и перспективы информационных технологий. Применение компьютеров для различных целей.

Природные и синтетические полимеры. Возможность получения новых материалов с заданными свойствами. Биотехнология. Экологические проблемы, связанные с использованием новых материалов.

## **Раздел 3. Естественные науки и человек (природа—наука—техника—общество—человек)**

### ***Тема 9. Естественные науки и здоровье человека***

Человек как уникальная живая система. Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Факторы здоровья человека. Защитные механизмы организма человека — иммунитет, гомеостаз и их поддержание.

Биохимические аспекты рационального питания. Пищевые добавки и их маркировка. Витамины. Биологически активные вещества. Общие принципы использования лекарственных веществ.

Заболевания человека, вызываемые микроорганизмами, их профилактика и методы лечения. Паразиты; профилактика паразитарных болезней. Вирусы и их воздействие на человека (СПИД, грипп, вирусный гепатит и т. д.), профилактика и методы лечения болезней, вызываемых вирусами. Закономерности наследственности. Генетически обусловленные заболевания и возможность их лечения. Профилактика наследственных болезней. Геном человека и генная терапия. Медико-генетическое консультирование и планирование семьи.

Человек и техника — проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитное поле, радиация, бытовая химия и т. д.). Электромагнитные поля в медицине. Воздействие электромагнитного поля на живые организмы. Диагностика и терапевтическое воздействие с помощью электромагнитных волн различных диапазонов.

### ***Тема 10. Естественные науки и глобальные проблемы человечества***

Глобальные проблемы современности. Экологические проблемы. Человек как компонент биосферы — эволюция взаимоотношений. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле. Загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов. Охрана окружающей среды и экологический менеджмент. Практические вопросы охраны природы. Экологические проблемы, связанные со сжиганием химического топлива.

Глобальные изменения климата и их последствия для человечества. Нарушения глобальных круговоротов в биосфере. Экологические катастрофы. Модели экосистемного ответа на воздействие человека. Биосфера и ноосфера. Интеграция естественных и гуманитарных наук на пути решения глобальных проблем. Моральная ответственность учёных. Личная ответственность человека за состояние окружающей среды. Рациональное природопользование. Перспективы развития естественных наук и практическое приложение научных разработок.

#### ***Практические работы***

1. Моделирование принципа работы сканирующего микроскопа.
2. Изготовление физических, химических и биологических моделей.
3. Наблюдение за движением инфузории-туфельки под микроскопом.
4. Наблюдение за изменением температуры льда и его состоянием при нагревании.

5. Изучение различных неживых (кристаллов, аморфных тел) и живых (растительных и животных клеток, простейших) объектов под микроскопом.
6. Рассмотрение примеров биотехнологических продуктов и материалов.
7. Изучение особенностей фазовых переходов для кристаллических и аморфных тел.
8. Исследование явления фотоэффекта.
9. Измерение естественного радиационного фона бытовым дозиметром.
10. Определение радиоактивной загрязнённости продуктов питания и жидкостей.
11. Проведение радиационного обследования помещений, поиск места расположения источника излучений.
12. Изучение фотографий треков заряженных частиц.
13. Изучение волновых свойств света: интерференции, дифракции, дисперсии, поляризации.
14. Оценка опасности радиоактивных излучений (с использованием различных информационных ресурсов).
15. Изучение суточных ритмов у комнатных растений и домашних животных (домашний эксперимент).
16. Конструирование периодической таблицы химических элементов с использованием карточек.
17. Ознакомление с коллекцией веществ различного кристаллического строения.
18. Изучение свойств оксидов и гидроксидов, образованных химическими элементами 3-го периода.
19. Электризация тел при соприкосновении.
20. Наблюдение за взаимодействием зарядов с помощью электроскопа.
21. Измерение длины световой волны.
22. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.
23. Наблюдение действия магнитного поля на ток.
24. Исследование явления электромагнитной индукции.
25. Исследование возможностей энергосбережения в быту.
26. Наблюдение эффекта Доплера для звуковых и поверхностных волн.
27. Ознакомление с коллекцией горных пород.
28. Изучение состава почвы.
29. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.



30. Изучение изображения, даваемого линзой.
31. Изучение звёздного неба невооружённым глазом и с помощью телескопа.
32. Изучение звёздного неба с помощью подвижной карты.
33. Получение жёсткой воды и устранение её жёсткости.
34. Изучение параметров состояния атмосферного воздуха в кабинете.
35. Иллюстрация правила Бертолле — образование осадка, газа или слабого электролита.
36. Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов, в том числе катализаторов, на примере разложения пероксида водорода с помощью оксида марганца(IV), а также катализатора сырого картофеля или пероксидазы хрена.
37. Измерение рН среды растворов и соков растений с помощью индикаторной бумаги.
38. Вытеснение меди из раствора сульфата меди(II) железом.
39. Обратимые реакции на примере получения роданида железа(III) и наблюдение за смещением равновесия по интенсивности окраски продукта реакции при изменении концентрации реагентов и продуктов.
40. Получение, сборка и распознавание газов.
41. Сборка гальванического элемента и испытание его действия.
42. Исследование среды растворов солей и биологических жидкостей.
43. Ознакомление с коллекциями простых (металлов и неметаллов) и сложных (оксидов, кислот, оснований, солей) веществ.
44. Зависимость свойств органических веществ от строения их молекул на примере сравнения предельных и непредельных углеводородов или качественных реакций на функциональные группы.
45. Ознакомление с коллекцией полимеров.
46. Распознавание органических соединений.
47. Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений.
48. Изучение факторов денатурации белков.
49. Исследование каталитической активности ферментов.
50. Наблюдение стадий митоза в клетках корешка лука с помощью микропрепаратов.
51. Сравнение растительной и животной клеток.
52. Изучение микроскопического строения животных тканей.
53. Наблюдение микроорганизмов из водоёма под микроскопом.
54. Наблюдение коленного рефлекса.
55. Изучение хромосомного набора человека.
56. Изучение доминантных и рецессивных признаков по лицу человека.

57. Составление генеалогического древа семьи.
58. Описание фенотипа животных и растений.
59. Наблюдения, иллюстрирующие влияние экологических факторов на развитие растений и животных.
60. Выявление изменчивости у организмов.
61. Выявление приспособлений у организмов к среде обитания.
62. Изучение поведения простейших под микроскопом в зависимости от химического состава водной среды.
63. Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме — аквариуме и составление цепей питания.
64. Изучение природных экосистем (леса, луга, водоёма).
65. Тепловые эффекты химических реакций.
66. Наблюдение различных процессов перехода от порядка к беспорядку.
67. Измерение удельной теплоёмкости воды.
68. Изучение бытовых отходов.
69. Моделирование и изучение парникового эффекта.
70. Изучение коллекции наноматериалов.
71. Оценка индивидуального уровня здоровья.
72. Оценка биологического возраста.
73. Определение суточного рациона питания.
74. Изучение маркировок промышленных и продовольственных товаров.
75. Изучение правил техники безопасности при использовании средств бытовой химии.
76. Изучение инструкций по использованию бытовой техники и уходу за ней.
77. Изучение инструкций по применению лекарств.

### ***Исследовательские работы***

1. Как выполнить учебное исследование. (Проектно-исследовательская деятельность.)
2. Выявление статистической закономерности эффекта угадывания при решении тестовых заданий.
3. Проявление принципа симметрии в построении живых систем.
4. Изучение возможности создания искусственных пищевых продуктов (ароматизаторы и пищевые добавки).
5. Изучение свойств зеркальных изомеров на примере органических веществ клетки.
6. Изучение последствий сбоя передачи генетической информации.
7. Исследование влияния разных музыкальных жанров на степень запоминания учебного текста.

8. Изучение явления самоорганизации в общественной жизни человека.
9. Выявление точек бифуркации в биографиях известных учёных, писателей, общественных деятелей.
10. Изучение социальной адаптации школьников в реальном и виртуальном мирах.
11. Изучение перспективных направлений космических исследований.
12. Изучение перспектив развития источников питания — от электромобилей до смартфонов.
13. Изучение возможностей современных мобильных устройств (смартфонов, планшетов и др.) в создании системы наблюдения за состоянием здоровья человека.
14. Изучение зависимости уровня сахара в крови человека от температуры воздуха.
15. Изучение явления метеозависимости у людей разного возраста.
16. Исследование качества пищевых продуктов на примере определения микробиологического загрязнения хлебобулочной или молочной продукции.
17. Выявление статистической закономерности между количеством углеводов, употребляемых в пищу, и уровнем успеваемости школьников.
18. Исследование зависимости уровня заболевания кариесом у подростков от поддержания гигиены полости рта.
19. Изучение качества питьевой воды в разных районах города.
20. Исследование роли человека в возникновении глобальных проблем и поиске их решения.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

На **базовом уровне** выпускник научится:

- приводить примеры роли естествознания в формировании научного мировоззрения на основе эволюции естественно-научной картины мира (физическая, механическая, электродинамическая, квантово-полевая картина мира), а также единства законов природы во Вселенной;

- классифицировать уровни научного познания и их составляющие: миры (макромир, мегамир, микромир и наномир), 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 твёрдое тело, идеальный газ, идеальная тепловая машина, планетарная модель атома Резерфорда, нуклонная модель ядра, модель атома водорода по Бору) при решении физических задач;

- решать качественные и практико-ориентированные физические задачи с явно заданной физической моделью в контексте межпредметных связей;

- предсказывать свойства химических элементов на основании периодического закона;

- классифицировать виды химических превращений и предсказывать их возможные продукты;

- рассчитывать количественные характеристики простейших химических превращений, используя для расчёта 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 различия 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 различия планет земной группы и планет-гигантов;
- использовать естественно-научную терминологию при описании явлений окружающего мира;
- классифицировать полезные ископаемые по химическому составу, методам добычи, области использования;
- применять естественно-научные понятия и концепции для описания современных технологических достижений, включая нанотехнологию и биотехнологию;

- распознавать принципы работы и извлекать из описания наиболее важные характеристики приборов и технических устройств;
- использовать элементы исследовательского метода для выявления взаимосвязей между объектами и явлениями; проводить наблюдение, измерение и описание;
- применять в демонстрационных и исследовательских целях современные приборы для измерения и наблюдения, используя описание или предложенный алгоритм эксперимента;
- выделять персональный вклад великих учёных в формирование современной естественно-научной 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.

*На базовом уровне выпускник получит возможность научиться:*

- соотносить объекты живой и неживой природы системно с точки зрения естественно-научной картины мира на основе синтеза физической, биологической и химической картин мира; понимать границы применимости существующих теорий;
- использовать модели действия естественно-научных 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 естественно-научных объектов и процессов;
- проводить самостоятельные эксперименты для демонстрации основных естественно-научных 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 её подтверждения или опровержения;
- интерпретировать естественно-научную 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 её 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 счёте 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 звёзды 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 приобретённые 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 естественно-научных представлений, а также обосновывать в дискуссии возможные пути их решения.

## ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

3 ч в неделю в 10 и 11 классах. Всего за два года обучения 204 ч

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
10 КЛАСС (102 ч; из них 20 ч – резервное время)		
<b>Структура естественно-научного знания: многообразие единства (14 ч)</b>		
Естественно-научная деятельность (урок-лекция)	Познавательная деятельность как особый вид человеческой деятельности. Формы познания. Характеристика научной деятельности	Осознавать смысл понятий «наука», «научные знания», «критерии научного знания». Выделять в тексте лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Анализировать информацию о характеристиках научного и ненаучного знания в целом. Сравнить характеристики научного и ненаучного знания, истинного и научного, выделяя сходство и различия
Природа в зеркале науки (урок-лекция)	Что изучает естествознание. Специфика естественно-научного знания. Математизация естественных наук	Осознавать смысл понятий «система», «системный подход как метод познания», «редукционизм». Осмысливать естествознание как комплекс экспериментальных наук, имеющих общие объекты изучения и методы их исследования. Выделять в тексте лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Анализировать объекты, используя примеры выделения компонентов систем. Синтезировать знания, используя пример выявления взаимосвязей компонентов систем (и как результат



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Естествознание в системе культуры (урок-семинар)	Роль естественно-научного знания в формировании картины мира и мировоззрения человека. Проблема нравственности в науке. Наука, искусство и мораль как компоненты культуры	<p>синтеза — описание нового свойства, которого не было ни у одного из компонентов).</p> <p>Обобщать знания на основе понимания способов описания природных процессов при помощи языка математики.</p> <p>Моделировать, используя примеры математического моделирования природных процессов</p> <p>Осознавать смысл понятий «культура», «наука», «искусство», «научные знания».</p> <p>Осознавать, что картина мира формируется в результате интеграции способов постижения мира и детерминирована историческими условиями.</p> <p>Решать проблемы творческого и поискового характера на основе анализа содержания литературных произведений.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи при обсуждении темы взаимодействия науки и культуры.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений в ходе обсуждения темы «Проблема нравственности в науке».</p> <p>Планировать своё выступление во времени и по содержанию.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>

<p>Критерии научного знания (урок-лекция)</p>	<p>Признаки и критерии научного знания</p>	<p>Осознавать смысл понятий «критерии», «научное знание», «критерии научного знания».</p> <p>Осознавать прогностическую и объяснительную функции науки.</p> <p>Анализировать отдельные критерии научного знания (достоверность, верифицируемость, системность, согласованность, прогнозируемость).</p> <p>Синтезировать знания о критериях научности и на этой основе делать выводы о фундаментальных характеристиках науки.</p> <p>Сравнивать информацию о характеристиках таких областей знания, как астрономия и астрология, и в результате сравнения делать выводы о научности и ненаучности знания.</p> <p>Выполнять практическую работу по заданному плану.</p> <p>Организовывать продуктивное взаимодействие с учителем и одноклассниками</p>
<p>Экспериментальные методы в естественных науках (урок-лекция)</p>	<p>Наблюдение и эксперимент как методы познания, специфичные для естественных наук. Измерение</p>	<p>Осознавать смысл понятий «наблюдение», «эксперимент», «гипотеза», «измерение».</p> <p>Различать этапы научного познания и определять соответствующие им методы познания.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста эпиграфа к уроку, осуществлять сравнение действий героев литературного произведения и на этой основе определять отличительные особенности созерцания и наблюдения.</p> <p>Классифицировать методы научного познания.</p> <p>Делать выводы о взаимосвязи методов познания в естественных науках как основы получения достоверного знания.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Учимся наблюдать (урок-практикум)	Естественно-научный эксперимент. Выбор условий проведения эксперимента	<p>Устанавливать причинно-следственные связи между условиями эксперимента и полученными результатами</p> <p>Осознавать смысл понятий «наблюдение», «эксперимент», «условия эксперимента», «типотеза».</p> <p>Планировать и проводить учебные эксперименты и наблюдения.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста литературного произведения с последующим выделением причинно-следственных связей, на основе которых делать выводы о специфике метода наблюдения.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между наблюдаемыми явлениями и причинами, их обуславливающими, и из наблюдаемых фактов делать выводы о закономерностях явлений окружающего мира.</p> <p>Организовывать наблюдение и прогнозировать его результаты.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками</p>
Экспериментатор, прибор, результат (урок-лекция)	Влияние экспериментатора на результаты исследования. Влияние приборов на объекты, параметры которых измеряются	<p>Осознавать смысл понятий «эксперимент», «экспериментатор», «искажение результатов эксперимента».</p> <p>Осознавать неизбежность влияния экспериментатора и приборов на результаты исследования.</p>

		<p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Осуществлять рефлексию способов и условий действия на основе анализа примера эксперимента по измерению давления жидкости на дне сосуда.</p> <p>Сравнивать характеристики макро- и микромира, делать выводы о влиянии способов исследования на объекты в соответствующих условиях</p>
<p>Великие эксперименты в естественных науках (урок-конференция)</p>	<p>Как совершаются открытия, подсказанные экспериментом. Роль научного эксперимента в развитии науки</p>	<p>Осознавать смысл понятия «научный эксперимент».</p> <p>Сравнивать описания опытов в разных областях естественно-научного знания.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками</p>
<p>Теоретические методы исследования (урок-лекция)</p>	<p>Теоретические методы научного познания: классификация, систематизация, индукция и дедукция. Взаимосвязь методов научного познания в реальной исследовательской деятельности</p>	<p>Осознавать смысл понятий «метод познания», «эмпирические методы», «теоретические методы», «анализ», «синтез», «сравнение», «классификация», «систематизация», «обобщение», «моделирование», «индукция», «дедукция».</p> <p>Оценивать роль методов научного познания как механизмов получения нового знания о законах природы и устройстве мира.</p> <p>Приводить примеры методов научного познания из разных естественных наук и из собственного опыта учебной и учебно-исследовательской деятельности.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Учимся классифицировать и систематизировать (урок-практикум)	Классификация и систематизация как методы научного познания	<p>Анализировать и сравнивать разные методы познания.</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>
Моделирование в науке (урок-лекция)	Моделирование как метод научного познания, его характеристики, виды, условия	<p>Осознавать смысл понятий «классификация», «систематизация», «систематика», «таблица», «график», «схема».</p> <p>Оценивать значение классификации и систематизации объектов изучения как основы для выполнения научной прогностической и объяснительной функций.</p> <p>Составлять план работы по классификации и систематизации объектов.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста с последующим выделением параметров и характеристик объектов и явлений.</p> <p>Представлять набор данных в виде таблиц, графиков, схем и на основе систематизации данных формулировать выводы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
Моделирование в науке (урок-лекция)	Моделирование как метод научного познания, его характеристики, виды, условия	<p>Осознавать смысл понятий «модель в науке», «теоретическая модель», «материальная модель», «математическая модель».</p>

<p>Естественно и религиозная традиция (урок-лекция)</p>	<p>применения и результаты использования. Теоретические модели и законы природы</p>	<p>Использовать метод моделирования при изучении объектов природы в школьных курсах естественных наук и учебно-исследовательской деятельности. Анализировать и сравнивать концепты «модель» и «моделирование» в науке и искусстве; «материальная модель», «теоретическая модель», «математическая модель» в научном познании</p>
<p>Традиции и революции в естествознании (урок-лекция)</p>	<p>Развитие естествознания и культурные традиции. Взаимоотношения науки и религии</p>	<p>Осознавать смысл понятия «религия как культурная традиция». Проводить анализ и сравнение науки и религии как разных способов постижения мира. Устанавливать причинно-следственные связи между историей развития религии как культурной традиции разных народов и становлением ценностей научного знания, а следовательно, и подходов к направлению развития научного знания</p>
<p>Эксперимент. Теория. Практика (урок-конференция)</p>	<p>Традиции и инновации в науке. Развитие науки как смена парадигм. Научные революции</p>	<p>Осознавать смысл понятий «парадигма», «научная традиция», «научная революция». Осмысливать процессы, характеризующие развитие науки, становление новой картины мира. Выделять в тексте лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Проводить анализ и сравнение содержания понятий «научная традиция» и «научная революция»; формулировать выводы о роли этих процессов в развитии современной науки</p>
<p>Подходы к построению современного научного исследования</p>	<p>Осознавать смысл понятий «гипотетико-дедуктивный метод», «методология», «мысленный эксперимент».</p>	<p>Осознавать смысл понятий «гипотетико-дедуктивный метод», «методология», «мысленный эксперимент».</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осуществлять смысловое чтение, поиск информации для доклада в различных источниках; структурировать текст доклада.</p> <p>Выявлять смысл концепта «гипотетико-дедуктивный метод» на основе анализа и синтеза составляющих.</p> <p>Определять структуру учебного исследования на основе понимания логики этапов научного познания.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи при выполнении учебного исследования на основе разных методологических подходов и делать выводы.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно отвечать на вопросы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками</p>
<p>Масштабы Вселенной (урок-лекция)</p>	<p>Многообразие объектов Вселенной. Методы изучения микромира, макромира и мегамира</p>	<p><b>Структуры мира природы: единство многообразия (27 ч)</b></p> <p>Осознавать смысл понятий «макромир», «мегамир», «микромир», «масштаб».</p> <p>Осознавать многообразие объектов Вселенной.</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать информацию об объектах Вселенной.</p> <p>Сравнивать масштабы микро-, мега-, макромира и законы, действующие в этих мирах.</p>

<p>Средства изучения микромира и мегамира (урок-практикум)</p>	<p>Инструментальные методы изучения объектов микромира и мегамира. Микроскоп. Телескоп</p>	<p>Осознавать причины существования границ возможности изучения макро- и микромира. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятий «микроскоп», «телескоп», «угол зрения». Анализировать особенности устройства телескопа и микроскопа. Рассчитывать оптические характеристики глаза, микроскопа и телескопа. Определять цели своей познавательной деятельности и составлять план практических действий. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками при выполнении заданий</p>
<p>Дискретность и непрерывность в природе (урок-лекция)</p>	<p>Корпускулярное (дискретное) и континуальное (непрерывное) описание объектов природы. Скалярное поле. Векторное поле. Наглядное изображение поля</p>	<p>Осознавать смысл понятий «корпускулы», «корпускулярная концепция», «континуальная концепция», «скалярное поле», «векторное поле», «траектория», «дискретность», «поле». Понимать механизмы описания объектов при дискретном и непрерывном способах. Анализировать зрительный образ на основе выполнения заданий, в которых предлагается в целом увидеть дискретность (рубрика параграфа «Мысль и образ»). Синтезировать информацию на основе работы по заданиям на рассмотрение примеров, в которых из частей складывается целое. Сравнить дискретный и непрерывный способы описания природных объектов.</p>



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Поле как способ описания взаимодействия (урок-лекция)	Гравитационное поле. Магнитное и электрическое поля. Электромагнитное взаимодействие	<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с ученикам на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятий «гравитационное поле», «электромагнитное поле».</p> <p>Объяснять явления взаимодействия тел как результат действия соответствующих полей.</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать и сравнивать характеристики полей разного вида.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между характеристиками полей и видами взаимодействия тел.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и подбирать доказательства при раскрытии сущности поля и взаимодействия тел.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с ученикам на основе диалога по теме лекции</p>
Фундаментальные поля как составляющие материи (урок-лекция)	Фундаментальные взаимодействия и фундаментальные поля. Дальное и близкое взаимодействие	<p>Осознавать смысл понятий «фундаментальные взаимодействия», «фундаментальные поля», «материя».</p> <p>Осознавать материальность мира как существование частиц (вещества) и фундаментальных полей.</p> <p>Сравнивать информацию о фундаментальных и не-фундаментальных взаимодействиях и полях.</p>

<p>Взаимодействие поля и вещества. Цвет и спектры (урок-лекция)</p>	<p>Взаимодействие поля и вещества как основа для объяснения цветового многообразия нашего мира. Цвет вещества. Спектры веществ. Многообразие спектров. Тепловое излучение. Спектры теплового излучения</p>	<p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и подбирать доказательства при раскрытии сущности поля и взаимодействия тел. Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Дискретность и непрерывность: эксперимент (урок-практикум)</p>	<p>Непрерывный (волновой) характер света. Дискретность и непрерывность материи</p>	<p>Осознавать смысл понятий «спектр», «спектр линейчатый», «спектр сплошной», «абсолютно чёрное тело». Объяснять многоцветие окружающего мира на основе знаний о спектрах. Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Анализировать и синтезировать информацию на основе понимания диалектичности существования двух составляющих материи — вещества и поля. Сравнивать разные электромагнитные волны по длине волны и количеству энергии. Выстраивать логическую цепь рассуждений и подбирать доказательства при раскрытии сущности цветовой окраски физических тел разной природы. Моделировать процесс разложения луча белого света на лучи цветов радуги. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Дискретность и непрерывность: эксперимент (урок-практикум)</p>	<p>Непрерывный (волновой) характер света. Дискретность и непрерывность материи</p>	<p>Осознавать смысл понятий «волновой характер света», «дифракция». На основе опытов осознавать волновой характер света и дискретность заряда.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Квантовые (корпускулярные) свойства полей (урок-лекция)	Квантовая теория. Кванты. Фотоэффект. Фотоны как частицы поля	<p>Осознавать роль эксперимента в объяснении природы света и доказательстве дискретности заряда.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи при проведении опыта по дифракции светового луча и анализе движения капли воды под микроскопом (эксперимент Милликена).</p> <p>Моделировать явление дифракции в лабораторном опыте.</p> <p>Определять цели своей познавательной деятельности и составлять план практических действий</p>
Квантовые (полевые) свойства частиц (урок-лекция)	Классические модели атома и их недостатки. Теория атома Бора. Волновые свойства частиц	<p>Осознавать смысл понятий «квант», «квантовая теория», «фотон», «явление фотоэффекта».</p> <p>Осознавать двойственную природу фотона, являющегося одновременно и волной, и частицей электромагнитного поля и обладающего характеристиками и частицы, и поля.</p> <p>Анализировать характеристики квантов полей, фотона.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и устанавливать причинно-следственные связи в результате наблюдения явления фотоэффекта.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>

<p>Корпускулярно-волновой дуализм (урок-практикум)</p>	<p>Корпускулярные (дискретные) свойства электромагнитного поля и электронов. Условия проявления корпускулярных и волновых свойств частиц</p>	<p>Анализировать наблюдаемые явления и моделировать их. Выстраивать логическую цепь рассуждений и устанавливать причинно-следственные связи между результатами наблюдения спектра вещества и моделью атома. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учеником на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Корпускулярно-волновой дуализм</p>	<p>Корпускулярные (дискретные) свойства электромагнитного поля и электронов. Условия проявления корпускулярных и волновых свойств частиц</p>	<p>Осознавать смысл понятия «корпускулярно-волновой дуализм». Анализировать результаты опытов по наблюдению дифракции света на щели. Выстраивать логическую цепь рассуждений и делать выводы по результатам мысленных экспериментов. Определять цели своей познавательной деятельности, составлять план практических действий и организовать выполнение практических заданий</p>
<p>Фундаментальные взаимодействия в микромире (урок-лекция)</p>	<p>Сильные и слабые взаимодействия. Атомное ядро. Нейтрон, нейтрино</p>	<p>Осознавать смысл понятия «фундаментальные взаимодействия». Ознакомиться с характеристиками и условиями действия фундаментальных взаимодействий в природе. Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Анализировать характеристики слабых и сильных взаимодействий. Синтезировать информацию о слабых и сильных взаимодействиях для понимания процесса формирования и существования различных атомов. Выстраивать логическую цепь рассуждений и устанавливать причинно-следственные связи в результате</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Единство многообразия. Микромир (урок-лекция)</p>	<p>Особенности микромира. Атомы и молекулы. Структура атомного ядра. Кварки</p>	<p>те наблюдения опытов, иллюстрирующих сильные и слабые взаимодействия в микромире. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятий «тождественные частицы», «элементарные частицы».</p> <p>Осознавать материальность мира на основе понимания устройства микромира как взаимодействия элементарных составляющих вещества кварков и лептонов и существования квантов фундаментальных полей — частиц — переносчиков взаимодействий.</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать и сравнивать характеристики микро- и макромира.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и формулировать выводы о возможных энергетических переходах на основе знаний о строении ядер атомов и молекул веществ</p>
<p>Единство многообразия. Мегамир (урок-лекция)</p>	<p>Как устроена Вселенная. Солнечная система. Иерархия объектов Вселенной. Сила, что правит мирами</p>	<p>Осознавать смысл понятий «Вселенная», «галактика», «звёздные скопления», «планетные системы», «Солнечная система».</p> <p>Осознавать Вселенную как единство многообразия иерархически расположенных объектов, движением которых управляет в основном сила гравитации.</p>

Солнечная система и планетарная модель атома (урок-практикум)	Закон всемирного тяготения. Планетарная модель атома	Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Анализировать характеристики структурных элементов Вселенной. Синтезировать информацию об отдельных объектах Вселенной и их иерархии
		Осознавать смысл понятий «планетарная модель атома», «Солнечная система». Проводить вычисления параметров, характеризующих объекты микро- и макромира, на основе формул, отражающих физические и математические законы. Сравнивать результаты вычислений и делать выводы. Определять цели своей познавательной деятельности, составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий. Анализировать и сравнивать информацию о характеристиках движения Земли вокруг Солнца и электрона вокруг протона в планетарной модели атома водорода. Выстраивать логическую цепь рассуждений и делать выводы по результатам мысленных экспериментов
Единство многообразия. Биологические системы (урок-лекция)	Биологические системы. Уровни организации жизни	Осознавать смысл понятий «жизнь», «биологическая система», «уровень организации жизни». Осознавать сущность принципа иерархии уровней организации биологических систем. Выделять характеристики каждого уровня и определять принадлежность компонентов к соответствующему уровню.

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Молекулярная структура живого (урок-лекция)	Элементарный и молекулярный состав живого. Аминокислоты и белки. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты	<p>Анализировать характеристики понятия «жизнь» и уровней организации биологических систем. Синтезировать знания для понимания иерархичности устройства природы.</p> <p>Сравнивать характеристики разных уровней организации живого и выделять сходство и различия. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятий «белки», «нуклеиновые кислоты».</p> <p>Осознавать роль белков и нуклеиновых кислот в функционировании биологических систем.</p> <p>Анализировать информацию об элементарном составе живых организмов и структуре основных веществ — белков, нуклеиновых кислот.</p> <p>Синтезировать знания о строении веществ для понимания функционирования основных структур.</p> <p>Сравнивать строение белков и нуклеиновых кислот.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>
Белки и нуклеиновые кислоты (урок-практикум)	Связь пространственной организации молекулы белка с процессом его денатурации и механизмом действия	<p>Осознавать смысл понятий «белки», «денатурация», «ДНК», «репликация».</p> <p>Понимать причины процесса денатурации молекулы белка.</p>

<p>ферментов. Механизм репликации ДНК</p>	<p>Объяснять исчезновение ферментативных свойств белка деформацией пространственной структуры молекулы в результате разрушения слабых (нековалентных) связей в ней. Осознавать роль белков-ферментов в процессе репликации ДНК. Анализировать информацию об особенностях химического строения аминокислот. Синтезировать знания о химическом строении структур белковой молекулы для объяснения появления у неё ферментативных свойств. Сравнивать информацию о строении белка и нуклеиновых кислот, определять общее (биополимеры) и различия (различные мономеры в разном количестве участвуют в образовании основных структурных веществ живых организмов). Устанавливать причинно-следственные связи при изучении механизма репликации молекулы ДНК. Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<p>Клетка как структурная основа живых организмов (урок-лекция)</p>	<p>Клеточная теория. Строение клетки эукариот. Деление клеток эукариот</p>
<p>Осознавать смысл понятий «клетка», «органеллы», «цитоплазма», «плазматическая мембрана», «эндоплазматическая сеть (ЭПС)», «рибосома», «комплекс Гольджи», «митохондрия», «ядро», «хромосомы», «митоз». Осознавать единство организации живого на мере строения клетки. Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p>	<p>Клетка как структурная основа живых организмов (урок-лекция)</p>



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Разнообразие форм жизни (урок-лекция)	Различия в строении животной и растительной клеток. Клетка как организм и клетка в составе организма. Неполноценная форма жизни — вирусы	<p>Анализировать информацию о строении и функционировании отдельных органоидов и структур клетки.</p> <p>Синтезировать знания о строении и функционировании отдельных органоидов и структур клетки для описания клетки как системы.</p> <p>Сравнивать строение органоидов клетки.</p> <p>Переводить информацию о строении органоидов клетки из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Классифицировать органоиды клетки на основе сравнения их строения и выделения оснований для классификации.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятий «животная клетка», «растительная клетка», «клеточная стенка», «пластиды», «вакуоли», «нуклеоид», «дифференцировка клеток», «вирус», «капсид».</p> <p>Осмысливать принципиальное единство строения животной и растительной клеток и их отличительные особенности.</p> <p>Осознавать различия в организации жизнедеятельности одноклеточного организма и одной клетки в составе ткани многоклеточного организма.</p> <p>Понимать механизм «деятельности» вируса и основы жизнедеятельности бактерий.</p>

<p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать информацию о строении клеток разных форм жизни.</p> <p>Синтезировать информацию о структурах разных форм жизни и делать выводы об их системной организации.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между строением и функцией на примере строения клеток разных организмов.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>		
<p>Осознавать смысл понятий «численность популяции», «плотность популяции», «рождаемость», «смертность», «плодовитость», «стрателгия размножения».</p> <p>Осознавать взаимосвязи в природе на примере многофакторной зависимости численности популяции.</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать и классифицировать причины изменения численности особей в популяциях.</p> <p>Синтезировать знания о причинах изменения численности и на основе этого делать выводы о возможностях выживания популяций.</p> <p>Получать информацию о существовании популяции из графиков с разными параметрами.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>	<p>Важнейшие характеристики популяции. Численность популяций и её регуляция. Влияние человека на динамику численности популяций</p>	<p>Популяции и процессы их регуляции (урок-лекция)</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Принципы организации экосистем (урок-лекция)</p>	<p>Основные компоненты экосистемы. Трофическая структура и энергетика экосистемы. Экологические пирамиды</p>	<p>Осознавать смысл понятий «экосистема», «продуценты», «консументы», «редуценты», «круговорот вещества и энергии», «трофический уровень», «биомасса», «трофические связи», «пищевые сети», «пирамиды численности, биомассы и энергии».</p> <p>Осмысливать роль трофических взаимосвязей организмов.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста эпитафа к уроку.</p> <p>Анализировать характеристики компонентов экосистем.</p> <p>Синтезировать информацию о компонентах экосистем и их функционировании с целью определения характеристик экосистемы.</p> <p>Делать выводы из графического представления данных в виде экологических пирамид — численности, биомассы, энергии.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Биосфера (урок-конференция)</p>	<p>Учение В. И. Вернадского о биосфере. Факторы, определяющие границы биосферы и распределение в ней живых организмов. Эволюция биосферы и роль в этом процессе</p>	<p>Осознавать смысл понятий «биосфера», «границы биосферы», «учение о биосфере».</p> <p>Осознавать роль живых организмов на нашей планете как преобразующую, результатом которой является биосфера.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p>

	<p>живых организмов. Принципы сохранения стабильности биосферы</p>	<p>Осуществлять смысловое чтение, поиск информации для доклада в разных источниках и её обработку.</p> <p>Структурировать текст доклада.</p> <p>Анализировать основные положения учения В. И. Вернадского о биосфере.</p> <p>Выявлять факторы, определяющие границы биосферы, этапы биогеохимического круговорота веществ в биосфере.</p> <p>Синтезировать знания о процессах в биосфере и на их основе делать выводы о принципах сохранения её стабильности.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, использовать средства ИКТ при представлении работы, аргументированно отвечать на вопросы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками</p>
<p>Наиболее общие законы природы. Законы сохранения (урок-лекция)</p>	<p>Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса</p>	<p>Осознавать смысл понятий «энергия», «открытая система», «замкнутая система», «импульс», «момент импульса».</p> <p>Осмысливать переход одного вида энергии в другой при протекании различных процессов как доказательство существования всеобщих взаимосвязей в природе.</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать информацию о сущности законов сохранения.</p> <p>Синтезировать знания о сущности законов сохранения для формулировки выводов и установления</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Энергетика живой клетки (урок-лекция)	Роль АТФ в клетке. Обмен веществ и энергии в клетке (метаболизм). Фотосинтез. Хемосинтез	<p>причинно-следственных связей взаимодействия компонентов природы разной организации.</p> <p>Сравнивать информацию о законах сохранения, открытых и замкнутых системах с целью выделения общего и различий.</p> <p>Структурировать знания при характеристике законов — от сущности, механизма до примеров явлений и процессов в окружающем мире.</p> <p>Переводить информацию о законах и системах из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Создавать модели, иллюстрирующие явления и процессы на основе фундаментальных законов сохранения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятий «АТФ», «энергетический обмен», «пластический обмен», «метаболизм», «гликолиз», «брожение», «клеточное дыхание», «митохондрия», «перенос электронов», «фотосинтез», «хемосинтез».</p> <p>Осмысливать сущность энергетического обмена как процесса трансформации разных видов энергии.</p> <p>Анализировать информацию об отдельных процессах метаболизма.</p>

<p>Единство природы. Симметрия (урок-лекция)</p>		<p>Синтезировать знания об отдельных процессах метаболизма для формулировки вывода о единстве протоположностей как характеристики метаболизма в целом и о невозможности его существования при нарушении процессов с одной стороны.</p> <p>Сравнивать информацию о пластическом и энергетическом обменах с целью выделения сходства и различий.</p> <p>Структурировать знания при характеристике каждого процесса в клетке.</p> <p>Проводить информацию о последовательности процессов энергетического обмена и фотосинтеза из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Создавать модели, иллюстрирующие процессы энергетического обмена в митохондриях и фотосинтеза в хлоропластах.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>
	<p>Симметрия пространства и времени. Нарушенная симметрия</p>	<p>Осознавать смысл понятий «трансляционная симметрия», «однородность пространства», «изотропность пространства», «зеркальная симметрия», «однородность времени», «обращение времени», «нарушение симметрии».</p> <p>Осмысливать симметрию как основание для существования законов сохранения.</p> <p>Понимать сущность явления нарушения симметрии.</p> <p>Анализировать свойства симметрии пространства и симметрии времени.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Симметрия в искусстве и науке (урок-практикум)	Роль симметрии в искусстве и науке как основы организации взаимосвязи объектов окружающего мира	<p>Синтезировать знания о свойствах симметрии пространства и времени и на этой основе делать выводы и объяснять наблюдаемые явления в окружающем мире.</p> <p>Сравнивать информацию о симметричных и асимметричных объектах и явлениях с целью установления причинно-следственных связей в процессах жизнедеятельности живых организмов.</p> <p>Структурировать знания о видах симметрии в природе.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятия «симметрия».</p> <p>Понимать, что из симметрии объектов можно вывести множество свойств этих объектов.</p> <p>Осмысливать знание о симметрии объектов пространства и времени как источник научных открытий.</p> <p>Анализировать предложенные произведения искусства и научные данные с точки зрения нахождения симметрии.</p> <p>Сравнивать информацию об особенностях симметрии в микромире и макромире.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между закономерностями симметрии и свойствами объектов изучения.</p>

<p>Материальное единство мира (урок-конференция)</p>	<p>Единство химического состава объектов Вселенной. Единство проявления физических законов во Вселенной</p>	<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p> <p>Осознавать смысл понятия «материальное единство мира».</p> <p>Осмысливать материальное единство мира, общность происхождения и закономерностей эволюции и материальности мира на основе установленных научных фактов.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Анализировать отдельные характеристики различных объектов.</p> <p>Синтезировать знания о характеристиках объектов для выстраивания логических цепочек рассуждений с использованием доказательств единства химического состава объектов Вселенной, единства проявления физических законов во Вселенной.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно отвечать на вопросы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками</p>
<p><b>От структуры к свойствам (11 ч)</b></p>		
<p>Древнегреческая атомистика: атомы и элементы (урок-лекция)</p>	<p>Проблема Парменида. Атомы и пустота. Учение Аристотеля об элементах. Эстетический образ мира</p>	<p>Осознавать смысл понятий «атом», «пустота», «элемент», «элементарные качества».</p> <p>Осознавать ключевые этапы истории развития представлений о возникновении, развитии и строении вещества.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p>



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Второе рождение атомистики: корпускулярные теории (урок-лекция)	Корпускулярные теории. Развитие теории о структуре вещества	<p>Анализировать информацию о научных подходах к объяснению строения вещества.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики исторического периода в развитии науки.</p> <p>Сравнивать различные подходы к рассмотрению строения вещества, выделяя общие черты и различия.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>
Химическая революция эпохи Просвещения (урок-лекция)	Этапы истории науки на примере химической революции XVIII в. Кислородная теория горения Лавуазье	<p>Осознавать смысл понятий «корпускула», «корпускулярные теории», «кластеры», «межчастичные силы», «масса».</p> <p>Понимать значение корпускулярных теорий строения вещества для развития современных научных взглядов на данную проблему.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать положения корпускулярной теории.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики исторического периода в развитии науки.</p> <p>Сравнивать различные подходы к объяснению свойств веществ, выделяя общие черты и различия.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>
		<p>Осознавать смысл понятий «флогистон», «горение», «прокаливание», «кислород», «агрегатное состояние вещества», «агрегатные переходы», «теплород», «теория горения».</p> <p>Понимать значение кислородной теории горения Лавуазье для современной химии.</p>

		<p>Анализировать этапы развития взглядов Лавуазье. Синтезировать информацию о физических и химических процессах, происходящих с веществами, и на этой основе делать выводы о строении веществ.</p> <p>Структурировать информацию об опытах великих учёных и выводах, к которым они пришли, и перевести её из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>«Новая химическая философия» Джона Дальтона (урок-лекция)</p>	<p>Учение о составе веществ. Теория Дальтона</p>	<p>Осознавать смысл понятий «относительный атомный вес», «относительная атомная масса», «сложный атом», «правило простоты».</p> <p>Осмысливать объединение атомистических представлений и представлений об элементах в одно фундаментальное учение.</p> <p>Анализировать воззрения разных учёных на один из аспектов проблемы строения вещества.</p> <p>Формулировать проблемные вопросы атомистики, на которые Дальтон пытался дать ответы.</p> <p>Структурировать информацию об учении Дальтона в формате логических цепочек.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Свойства веществ и классическая атомно-молекулярная теория (урок-семинар)</p>	<p>Основные положения классического атомно-молекулярного учения. Закон Авогадро. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса</p>	<p>Осознавать смысл понятий «атомно-молекулярная теория», «закон Авогадро», «свойство вещества».</p> <p>Осознавать значение атомно-молекулярного учения для определения истинных химических формул молекул многих веществ.</p> <p>Анализировать положения атомно-молекулярной теории.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Периодический закон Д. И. Менделеева (урок-конференция)</p>	<p>Классификации в естественных науках. Предпосылки открытия периодического закона. Периодический закон. Периодическая система химических элементов</p>	<p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и приводить доказательства положений теории, используя примеры явлений и процессов, происходящих в природе.</p> <p>Анализировать и сравнивать информацию о свойствах вещества и свойствах молекулы.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p> <p>Осознавать смысл понятий «классификации», «типологии», «периодический закон», «периодическая система», «периодическая таблица химических элементов».</p> <p>Осознавать, что периодическая система химических элементов как научная классификация фиксирует закономерные связи между классами объектов.</p> <p>Структурировать текст доклада.</p> <p>Анализировать информацию о классификациях в естественных науках, об основаниях для классификаций в разных областях знаний.</p> <p>Синтезировать знания об основах классификаций в естественных науках и на их основе делать выводы о функциях классификаций в науках.</p>

<p>Состав — структура — свойства (урок-семинар)</p>	<p>Состав и свойства молекул. Соотношение между атомным количественным и качественным составом, структурой, физическими и химическими свойствами веществ</p>	<p>Сравнивать искусственные и естественные классификации.          Устанавливать причинно-следственные связи между предпосылками открытия периодического закона и его результатами (положениями).          Осуществлять смысловой анализ концепта «периодическая система химических элементов».          Планировать своё выступление по времени и содержанию.          Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно отвечать на вопросы.          Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками</p>
	<p>Осознавать смысл понятий «физические свойства», «химические свойства».          Понимать, что свойства химических соединений определяются атомным составом, порядком соединения атомов в молекуле, пространственным расположением атомов и атомных групп в молекуле, электронным строением и видом химической связи.          Анализировать различные факторы, определяющие физические и химические свойства веществ, на примере исследований Либиха и Вёлера, Вислиценуса и др.          Устанавливать причинно-следственные связи при обсуждении свойств веществ в свете представлений об их структуре.          Переводить информацию о строении и свойствах веществ из описательного формата в формат сравнительно-аналитических таблиц.</p>	

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Биологическая систематика (урок-практикум)	Современная систематика и её методы. Бинарная номенклатура. Принцип иерархичности	<p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p> <p>Осознавать смысл понятий «систематика», «вид», «бинарная номенклатура», «систематические категории», «таксоны», «определитель», «теза», «антитеза», «методы молекулярной биологии».</p> <p>Понимать, что биологическая систематика построена на принципе иерархичности.</p> <p>Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий.</p> <p>Анализировать таксоны биологических классификаций.</p> <p>Синтезировать информацию о каждом таксоне для определения характеристик отдельных организмов.</p> <p>Пользоваться определителями растений и животных.</p> <p>Создавать модели биологических классификаций в графическом формате.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>

<p>Современные представления о многообразии живого (урок-лекция)</p>	<p>История классификации живых существ. Современные взгляды на систему царств живых организмов</p>	<p>Осознавать смысл понятий «царство», «протисты», «уровни структурной организации», «прокариоты», «эукариоты».</p> <p>Понимать, что современная систематика живых организмов характеризуется активным поиском объективных подходов, которые позволили бы объединить представления, выработанные в рамках классической ботаники и зоологии, и данные, полученные с помощью молекулярно-биологических методов.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать этапы становления систематики живых организмов.</p> <p>Сравнивать характеристики организмов разных царств, находить принципиальные различия.</p> <p>Синтезировать знания для понимания многообразия организмов царств.</p> <p>Структурировать информацию и переводить её из описательного формата в формат классификационных таблиц.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Как реализуется генетическая информация (урок-лекция)</p>	<p>Преобразование информации в живых системах. Генетический код. Транскрипция. Трансляция</p>	<p>Осознавать смысл понятий «биосинтез белка», «генетический код», «колон», «структурный ген», «нуклеотид», «триплет», «антикодон», «транскрипция», «трансляция», «тРНК», «мРНК», «рибосома».</p> <p>Осмысливать механизм передачи генетической информации.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Зависимость свойств объектов от структуры и состава — опыт искусства (урок-семинар)	Роль и значение искусства как способа познания окружающего мира для расширения сферы естественных научных представлений о взаимосвязи состава, структуры и свойств объектов	<p>Анализировать характеристики генетического кода, последовательности операций в процессах транскрипции и трансляции, особенности строения рибосом в связи с функцией биосинтеза белка.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики процессов транскрипции и трансляции.</p> <p>Сравнивать строение ДНК, тРНК, мРНК, выделяя сходство и различия.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителям на основе диалога по теме лекции</p>
		<p>Осмысливать взаимосвязь строения, структуры и свойств на примере произведений искусства.</p> <p>Понимать, что искусство может помочь науке воссоздать многомерную картину мира.</p> <p>Анализировать произведения искусства по основе, типу красочного материала, технике его наложения, способам получения цвета.</p> <p>Сравнивать восприятие произведений искусства, созданных в разных техниках, формулировать выводы о влиянии структуры на свойства изображения.</p> <p>Переводить информацию о произведениях искусства из описательного формата в формат сравнительно-аналитических таблиц.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p>

	<p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>		
<p><b>Природа в движении, движение в природе (14 ч)</b></p>	<p>Осознавать смысл понятий «механическое движение», «система отсчёта», «относительность движения», «кинематика», «материальная точка», «система координат», «траектория движения», «динамика», «равномерное движение», «инерциальная система отсчёта».</p> <p>Осмысливать описание механического движения через характеристики его относительности.</p> <p>Анализировать характеристики механического движения, движение сложного объекта как движение отдельных его точек.</p> <p>Сравнивать представления о причинах движения тел, существовавшие на разных этапах развития науки.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий и примеры для иллюстрации описываемых закономерностей движения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>	<p>Относительность механического движения. Характеристики движения. Причины движения</p>	<p>Видимое движение планет (урок-практикум)</p> <p>Построение траектории движения тел в разных системах отсчёта</p>
	<p>Осознавать смысл понятий «небесная сфера», «угловой размер петли», «геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта».</p>		



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Причины механического движения. Детерминизм (урок-лекция)</p>	<p>Состояние системы и характер движения тел системы. Лапласовский детерминизм</p>	<p>Понимать значение геометрических построений на основе данных наблюдений для оценки относительного расстояния от Земли до планет.                      Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий.                      Анализировать данные наблюдений за движением планет Солнечной системы.                      Синтезировать информацию с целью построения траекторий движения планет Солнечной системы.                      Сравнивать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы отсчёта.                      Переводить информацию из формата сравнительно-аналитических таблиц в формат графиков траекторий движения.                      Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p> <p>Осознавать смысл понятий «состояние системы», «детерминизм».                      Осмысливать механическое движение тел с точки зрения современного естествознания.                      Работать с опорным конспектом.                      Анализировать причины механического движения тел.                      Синтезировать знания при освоении понятия «состояние системы».</p>

		<p>Сравнивать представления учёных о причинах движения тел, существовавшие на разных этапах развития науки.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделяя в тексте определения понятий и основные характеристики теории детерминизма Лапласа.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Движение как распространение. Волны (урок-лекция)</p>	<p>Волны. Природа волн. Шкала электромагнитных волн</p>	<p>Осознавать смысл понятий «механические колебания», «электромагнитные волны», «волны упругости», «длина волны».</p> <p>Осмысливать волновое движение как распространение колебаний различной природы во времени и пространстве.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать характеристики и природу возникновения волн.</p> <p>Сравнивать характеристики электромагнитных волн.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между свойствами электромагнитных волн и их влиянием на организм человека.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Свойства волн (урок-лекция)</p>	<p>Форма волн. Принцип суперпозиции волн. Монохроматические волны. Дифракция волн. Общие свойства волн и частиц</p>	<p>Осознавать смысл понятий «интерференция волн», «принцип суперпозиции волн», «монохроматические волны», «период волны», «длина волны», «амплитуда волны», «частота волны», «дифракция волн».</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Звук и его характеристики (урок-практикум)	Параметры звука. Изображение звуков в графической форме	<p>Осмысливать механизмы интерференции и дифракции волн.</p> <p>Понимать, что любую волну можно представить как сумму нескольких монохроматических (синусоидальных) волн.</p> <p>Осознавать, что движение волн, как и частиц, связано с переносом энергии и импульса.</p> <p>Анализировать отдельные характеристики волн.</p> <p>Синтезировать знания о периоде и длине волны для описания её формы.</p> <p>Сравнивать явления интерференции и дифракции волн, свойства волны и частицы.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий и основные характеристики волн.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>
		<p>Осознавать смысл понятий «частота», «высота звука», «амплитуда», «громкость звука», «тембр звука».</p> <p>Понимать, что тембр музыкального звука определяется суперпозицией волн с различными частотами.</p> <p>Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий.</p> <p>Анализировать характеристики звуковых волн от различных источников.</p>

<p>Движение, пространство, время и материя (урок-лекция)</p>	<p>Классические свойства пространства, времени и материи. Новые представления о пространстве и времени. Теория относительности Эйнштейна</p>	<p>Сравнивать параметры музыкальных звуков. Устанавливать причинно-следственные связи между громкостью звука и его влиянием на организм человека. Переводить информацию из массива данных в формат графиков звуковых волн. Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<p>Движение тепла (урок-лекция)</p>	<p>Классические свойства пространства, времени и материи. Новые представления о пространстве и времени. Теория относительности Эйнштейна</p>	<p>Осознавать смысл понятий «эфир», «теория относительности», «четырёхмерное пространство-время». Осмысливать положения теории относительности. Работать с опорным конспектом. Анализировать классические представления о пространстве, времени и материи. Сравнивать позиции классической науки и новые представления о свойствах пространства, времени и материи. Синтезировать знания о результатах современных исследований для понимания новых представлений о свойствах пространства, времени и материи. Устанавливать причинно-следственные связи между результатами наблюдений и выводами теорий. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Движение тепла (урок-лекция)</p>	<p>Первый закон (первое начало) термодинамики. Энтальпия и второй закон (второе начало) термодинамики</p>	<p>Осознавать смысл понятий «идеальный газ», «количество теплоты», «адиабатный процесс», «работа», «внутренняя энергия», «изотермический процесс», «первое начало термодинамики», «функция состояния системы», «второе начало термодинамики», «энтальпия».</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Движение как качественное изменение. Химические реакции (урок-лекция)</p>	<p>Химическая реакция как пример движения. Катализ</p>	<p>Осмысливать законы термодинамики как описание процессов движения тепла (тепловой энергии) при взаимодействии тел или внутри изолированной системы.          Работать с опорным концептом.          Анализировать наблюдаемые явления как результат проявления первого и второго законов термодинамики.          Синтезировать знания для математического описания (выражения) законов термодинамики.          Сравнивать процессы, описываемые первым и вторым законами термодинамики.          Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определенные понятия.          Устанавливать причинно-следственные связи между величинами, характеризующими процессы, описываемые законами термодинамики.          Продуктивно обобщать и взаимодействовать с ученикам на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятий «скорость химической реакции», «механизм химической реакции», «кинетическое уравнение химической реакции», «катализатор», «ингибитор».          Осмысливать процесс движения как любое изменение, происходящее в окружающем мире.          Работать с опорным концептом.</p>

		<p>Анализировать стадии химических реакций как основу механизма их протекания.</p> <p>Синтезировать знания по отдельным стадиям химических реакций для описания кинетических уравнений реакций.</p> <p>Сравнивать характеристики катализаторов и ингибиторов.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделяя в тексте определения понятий, перечень характеристик катализаторов.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Скорость химических реакций (урок-практикум)</p>	<p>Химическая кинетика и катализ. Факторы, влияющие на скорость химических реакций</p>	<p>Осознавать, что скорость химической реакции зависит от таких факторов, как природа реагирующих веществ, концентрация реагирующих веществ, температура, присутствие катализатора.</p> <p>Составлять план практических действий и организовать проведение химических опытов.</p> <p>Проводить наблюдения за ходом химических реакций и представлять их результаты в виде аналитических таблиц.</p> <p>Анализировать результаты наблюдений и делать выводы о влиянии того или иного фактора на скорость химической реакции.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<p>Движение в живой природе (урок-лекция)</p>	<p>Многообразие форм движения животного. Причины движения животного. Мышечное</p>	<p>Осознавать смысл понятий «белки — молекулярные моторы», «миозин», «актин», «миофибрилла».</p> <p>Осмысливать движение живых организмов.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Движение как качественное изменение. Ядерные реакции (урок-лекция)	сокращение. Универсальный характер биологического движения	<p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать отдельные виды движения живых организмов, механизм работы биологического двигателя.</p> <p>Синтезировать знания по отдельным составляющим процесса сокращения мышц для полной его характеристики.</p> <p>Сравнивать механизмы мышечного сокращения, движения амёбы, движения при помощи жгутиков и ресничек.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, переводить информацию о движении в живой природе из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>
	Радиоактивность и её виды. Ядерные реакции	<p>Осознавать смысл понятий «радиоактивность», «самопроизвольные ядерные превращения», «изотоп», «период полураспада», «ядерные реакции», «цепная реакция деления».</p> <p>Осмысливать явление радиоактивности как качественные изменения в природе.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать самопроизвольные ядерные превращения разных видов, исторические этапы развития знаний о процессах радиоактивного распада и ядерных реакциях, вклад учёных в эту область знаний.</p>

<p>Формы и виды движения (урок-конференция)</p>		<p>Синтезировать знания для характеристики процессов радиоактивного распада. Проводить смысловой анализ текста параграфа, переводить информацию об этапах развития научных знаний о радиоактивности химических элементов из описательного формата в формат сравнительных таблиц. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Формы и виды движения (урок-конференция)</p>	<p>Движение в различных системах. Особенности и общие свойства различных видов движения</p>	<p>Осознавать смысл понятий «движение газа при возникновении тучи», «грозовой разряд», «поток энергии в клетке», «поток информации в клетке», «нервный импульс», «параметры волны на поверхности воды». Осмысливать движение в сложных системах как совокупность различных взаимосвязанных форм движения. Осознавать, что всем видам движения присущи некоторые общие качества. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию. Анализировать механизмы различных видов движения. Синтезировать знания для обобщения характеристики движения. Сравнивать особенности разных видов движения, выделяя общее и специфичное. Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно отвечать на вопросы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками</p>



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Тайны движения через призму искусства (урок-практикум)	Роль и значение искусства как способа познания окружающего мира для расширения естественно-научных представлений о различных видах движения	<p>Понимать роль искусства в раскрытии разных видов движения.</p> <p>Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий.</p> <p>Анализировать произведения искусства для определения изображённого вида движения.</p> <p>Сравнивать работы разных авторов для определения средств выражения видов движения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<b>Эволюционная картина мира (16 ч)</b>		
Между порядком и хаосом (урок-лекция)	Законы микромира и стрела времени. Синергетика — наука о самоорганизации. От хаоса к порядку и обратно	<p>Осознавать смысл понятий «стрела времени», «самоорганизация», «синергетика».</p> <p>Осознавать синергетику как науку, выявляющую общие закономерности, лежащие в основе процессов возникновения, поддержания, устойчивости и разрушения структур самой различной природы.</p> <p>Понимать, что существенно различаются процессы самоорганизации обладают сходными качественными особенностями, что позволяет описывать их одинаковыми математическими уравнениями.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать явления природы, иллюстрирующие временную необратимость реальных процессов в макром мире.</p>

<p>Синтезировать знания для характеристики процессов самоорганизации.</p> <p>Сравнивать процессы образования новых структур и процессы их разрушения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>	<p>Оознавать смысл понятий «открытая система», «флуктуации», «нелинейность», «бифуркации».</p> <p>Осмысливать процесс самоорганизации систем.</p> <p>Анализировать характеристики систем, способных к самоорганизации.</p> <p>Синтезировать знания для обобщённой характеристики самоорганизующихся систем.</p> <p>Сравнивать характеристики различных систем.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определение понятий и содержание характеристик систем, способных к самоорганизации.</p> <p>Структурировать информацию в формате таблиц.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>	<p>Оознавать, что бифуркации в развитии сложных систем во времени происходят под влиянием малых факторов, в некоторых случаях бифуркации сопровождаются спонтанным нарушением симметрии.</p> <p>Составлять план практических действий и организовать выполнение практических заданий.</p> <p>Анализировать явление бифуркации при развитии различных систем.</p>	<p>Синтезировать знания для характеристики процессов самоорганизации.</p> <p>Сравнивать процессы образования новых структур и процессы их разрушения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Свойства систем, способных к самоорганизации.</p> <p>Как происходит самоорганизация</p>	<p>Свойства систем, способных к самоорганизации.</p> <p>Как происходит самоорганизация</p>	<p>Явление бифуркации при развитии сложных систем.</p> <p>Спонтанность. Флуктуации</p>	<p>Свойства систем, способных к самоорганизации.</p> <p>Как происходит самоорганизация</p>
<p>Самоорганизация. Причины и условия (урок-лекция)</p>	<p>Бифуркации и спонтанное нарушение симметрии (урок-практикум)</p>	<p>Бифуркации и спонтанное нарушение симметрии (урок-практикум)</p>	<p>Бифуркации и спонтанное нарушение симметрии (урок-практикум)</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Самовоспроизведение живых организмов (урок-лекция)	Самовоспроизведение живых организмов как процесс самоорганизации. Бесполое размножение. Половое размножение. Чередование поколений	<p>Проводить наблюдения за ходом прохождения различными системами точек бифуркации и связанным с этим спонтанным нарушением симметрии и представлять результаты наблюдений в виде аналитических таблиц.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
		<p>Осознавать смысл понятий «бесполое размножение», «половое размножение», «зигота», «гаметы», «соматические клетки», «митоз», «мейоз», «споры», «жизненный цикл».</p> <p>Осмысливать факт существования разных способов размножения как основу сохранения биоразнообразия в биосфере.</p> <p>Анализировать процессы митоза и мейоза, этапы формирования гамет.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики жизненного цикла организмов с пониманием процесса чередования поколений.</p> <p>Сравнивать половой и бесполой способы размножения.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий, переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>

<p>Самоорганизация в развитии организмов (урок-лекция)</p>	<p>Онтогенез. Этапы онтогенеза. Регуляция онтогенеза</p>	<p>Осознавать смысл понятий «онтогенез», «дифференцировка клеток», «эмбриональный период», «дробление», «бластула», «гастула», «эктодерма», «энтодерма», «мезодерма», «ген», «тератология», «апоптоз». Осмысливать процесс онтогенеза как последовательное прохождение организмом стадий от зиготы до смерти.</p> <p>Анализировать процессы на этапе эмбрионального периода развития различных видов организмов.</p> <p>Сравнивать процессы каждой стадии эмбрионального периода.</p> <p>Переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между процессами регуляции онтогенеза и происходящими в нём событиями.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Рождение Вселенной (урок-лекция)</p>	<p>Эффект Доплера и красное смещение. Гипотеза Большого взрыва. Формирование химических элементов и эволюция Вселенной</p>	<p>Осознавать смысл понятий «космология», «красное смещение», «закон Хаббла», «эффект Доплера», «Большой взрыв», «реликтовое излучение».</p> <p>Осознавать, что Вселенная согласно современным представлениям не стационарна — наблюдается её ускоренное расширение.</p> <p>Понимать, что химические элементы синтезировались в ходе эволюции Вселенной и космических объектов.</p> <p>Анализировать данные наблюдений космических явлений.</p> <p>Синтезировать знания для обобщённой характеристики процессов самоорганизации Вселенной.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Образование галактик, звёзд, планетных систем (урок-лекция)	Формирование галактик. Образование и эволюция звёзд. Образование Солнечной системы	<p>Формулировать выводы о процессах возникновения химических элементов и современном этапе эволюции Вселенной.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятий «космогония», «гравитационная неустойчивость», «протозвезда», «гидростатическое равновесие», «нормальная звезда», «белый карлик», «сверхновая звезда», «нейтронная звезда», «чёрная дыра».</p> <p>Осмысливать гравитацию как универсальное взаимодействие, управляющее эволюцией галактик, звёзд и планетных систем.</p> <p>Анализировать отдельные этапы образования и эволюции звёзд.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики систем более высокого уровня организации.</p> <p>Сравнивать процессы образования звёзд и Солнечной системы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками на основе диалога по теме лекции</p>
Эволюция звёзд и синтез тяжёлых элементов (урок-практикум)	Процессы, происходящие на звёздах, и их роль в эволюции Вселенной. Связь массы звёзд со временем её жизни	<p>Осмысливать процессы, происходящие в недрах звёзд, как реакции термоядерного синтеза с выделением энергии.</p> <p>Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий.</p>

<p>Эволюция планеты Земля (урок-лекция)</p>	<p>Возраст и строение Земли. Эволюция гидросферы и атмосферы Земли</p>	<p>Анализировать процессы, происходящие в недрах звёзд. Использовать математические вычисления для достижения поставленных целей. Продуктивно общаться и взаимодействовать с однокурсниками при выполнении заданий в группе</p> <p>Осознавать смысл понятий «гравитационная дифференциация», «распад радиоактивных изотопов», «первичная атмосфера», «вторичная атмосфера», «современная атмосфера».</p> <p>Осмысливать основные процессы, определившие эволюцию Земли как планеты. Работать с опорным конспектом. Анализировать строение отдельных компонентов Земли.</p> <p>Синтезировать знания для объяснения процессов эволюции компонентов планеты.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий. Переводить информацию из описательного формата в формат схем этапов эволюции геосфер планеты Земли.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Принципы эволюции живых организмов (урок-лекция)</p>	<p>Эволюционные представления до Дарвина. Классический дарвинизм. Доказательства эволюции и методы её изучения</p>	<p>Осознавать смысл понятий «эволюция», «креационизм», «изменчивость», «естественный отбор», «адаптация», «искусственный отбор», «палеонтология», «биогеография», «сравнительная анатомия», «рудиментарный орган», «атавизм», «эмбриология», «молекулярная биология», «реликт».</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Современные концепции биологической эволюции (урок-лекция)</p>	<p>Синтетическая теория эволюции. Направления эволюции. Новые идеи в эволюционной теории</p>	<p>Осмысливать идею единства происхождения всех населяющих Землю живых существ.                      Работать с опорным концептом.                      Анализировать основные положения различных эволюционных учений.                      Синтезировать знания для характеристики основных положений учения Дарвина.                      Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделяя в тексте определения понятий.                      Устанавливать причинно-следственные связи при объяснении механизма действия естественного отбора.                      Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятий «синтетическая теория эволюции», «мутация», «изоляция», «репродуктивная изоляция», «микрореволюция», «макрореволюция», «аллогенез», «арогенез», «биологический прогресс», «биологический регресс», «нейтральная мутация», «макрмутация».                      Осознавать значение современных постулатов эволюционной теории.                      Работать с опорным концептом.                      Анализировать отдельные положения синтетической теории эволюции, способы видообразования, этапы видообразования.</p>

<p>Происхождение жизни на Земле (урок-лекция)</p>		<p>Синтезировать знания для характеристики синтетической теории эволюции. Сравнивать способы видообразования, ароморфозы и идиоадаптации. Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий, переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц по направлениям эволюции. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Происхождение жизни на Земле (урок-лекция)</p>	<p>Гипотезы о происхождении жизни. Первые живые существа. Эволюция прокариот. Появление эукариот</p>	<p>Осознавать смысл понятий «абиогенез», «панспермия», «протобионт», «коацерват», «цианобактерии», «прокариоты», «эукариоты». Осознавать многоплановость и направленность путей эволюции первичных форм жизни на нашей планете. Работать с опорным конспектом. Анализировать положения разных гипотез происхождения жизни, этапы эволюции биологических систем, эукариот и прокариот. Синтезировать знания для характеристики эволюционных процессов биосистем разных уровней организации. Проводить смысловой анализ текста параграфа, переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц и логических схем, отражающих процессы эволюции биосистем. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции</p>



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Развитие жизни на Земле (урок-семинар)</p>	<p>Развитие животных и растений в разные геологические эпохи. Причины расцвета и вымирания разных групп живых организмов. Смена биосфер в истории Земли</p>	<p>Осознавать, что жизнь на нашей планете прошла длительный путь эволюции, в ходе которой появились всё более совершенные организмы.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Анализировать характеристики отдельных геологических периодов в развитии жизни на Земле, причины вымирания и расцвета форм жизни.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики флоры и фауны отдельных геологических периодов.</p> <p>Переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц, отражающих процессы эволюции жизни на планете по геологическим периодам.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
<p>Эволюция человека (урок-лекция)</p>	<p>Предыстория человека. Австралопитеки. Первые представители рода Номо. Мир палеоантропов</p>	<p>Осознавать смысл понятий «приматы», «гоминиды», «австралопитеки», «человек умелый», «человек прямоходящий», «архантроп», «палеоантроп», «неандерталец», «неоантроп», «человек разумный».</p> <p>Осмысливать особенности биологического строения и социального развития предков человека.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать этапы эволюции человека.</p>

<p>Формирование человека разумного (урок-семинар)</p>	<p>Факторы антропогенеза. Расы</p>	<p>Синтезировать знания о факторах эволюции человека для характеристики этапов эволюции. Сравнивать биологические и социальные факторы эволюции человека и на этой основе делать выводы о прогрессивных изменениях. Сравнивать биологические и социальные достижения каждой группы предков человека. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учите-лем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Козволюция природы и цивилизации (урок-конференция)</p>	<p>Природа современного эко-логического кризиса. Пути гармоничного развития ци-виллизации</p>	<p>Структурировать ответ на вопросы семинара. Планировать своё выступление по времени и со-держанию. Анализировать гипотезы происхождения, данные научных исследований и доказательства эволюции человека разумного. Сравнивать расы современных людей. Синтезировать знания для раскрытия многофактор-ности процесса эволюции человека разумного. Устанавливать причинно-следственные связи между средой обитания и особенностями людей разных рас. Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одно-классников, вести диалог, аргументированно отста-ивать своё мнение</p>
<p>Козволюция природы и цивилизации (урок-конференция)</p>	<p>Природа современного эко-логического кризиса. Пути гармоничного развития ци-виллизации</p>	<p>Осознавать смысл понятий «устойчивое развитие», «козволюция», «цивилизация», «ноосфера». Осознавать, что развитие цивилизации возможно только в условиях гармоничной козволюции при-роды и человека.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Анализировать проявления современного экологического кризиса, основные положения учения В. И. Вернадского о ноосфере, факторы влияния человека на биосферу, характеристики устойчивого развития.</p> <p>Синтезировать знания для объяснения роли человека на планете Земля.</p> <p>Осуществлять смысловой анализ концепта «коэволюция».</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и одноклассниками</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
11 КЛАСС (102 ч; из них 25 ч – резервное время)		
<b>Развитие техногенной цивилизации (7 ч)</b>		
Техника как реальность, созданная человеком (урок-лекция)	Особенности техники. Феномен искусственной среды. Техногенная цивилизация	<p>Осознавать смысл понятий «техника», «искусственная среда», «техногенная цивилизация».</p> <p>Осознавать смысл термина «техника как реальность».</p> <p>Осмысливать связи между созданной человеком искусственной средой и техникой, выявлять факторы, определяющие развитие техники.</p> <p>Выделять основную мысль в тексте учебника, сопоставлять объекты один с другим.</p> <p>Анализировать информацию о характеристиках объектов научного и ненаучного знания в целом.</p> <p>Сравнивать характеристики объектов, построенных на основе научного и ненаучного знания, истинного и научного, выделяя сходство и различия.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и сверстниками на основе диалога по теме лекции</p>
Техника и человеческие потребности: насущное и избыточное (урок-семинар)	Место и роль техники в жизни современного человека	<p>Осмысливать возможные эффекты и риски технического прогресса.</p> <p>Осознавать место и роль техники в жизни современного человека.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Зарождение и развитие техники (урок-лекция)	Зарождение техники. Ремесленная техника. Машинная техника. Информационная техника	<p>Находить и анализировать причины возникающих рисков и приводить примеры эффективного использования техники.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь; слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
Человек и техника в современном мире (урок-лекция)	Изучая природу, создаём технику. Техника — источник тревог человечества.	<p>Осознавать смысл понятий «эволюция техники (техника ремесленная, машинная и информационная)», «технологическая революция», «научно-техническая революция».</p> <p>Осознавать эволюционный путь развития техники от её зарождения до современного этапа технического прогресса.</p> <p>Осознавать роль техники в жизни человека, понимать значение развития техники для современного мира.</p> <p>Выделять основную мысль в тексте учебника, сопоставлять объекты один с другим, выявлять существенные и второстепенные признаки объекта.</p> <p>Сравнивать разные виды техники, анализировать их сходство и различия; предвидеть возможные варианты развития разных видов техники.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и сверстниками на основе диалога по теме лекции</p>
		<p>Осознавать смысл понятия «технофобия».</p> <p>Понимать сущность научно-технического прогресса, выстраивать взаимосвязи естествознания и техники.</p>

<p>Эволюция технической мысли (урок-конференция)</p>	<p>Проблемы технологической цивилизации</p>	<p>Осознавать успехи научно-технической революции. Осознавать роль естествознания в мировом техническом прогрессе. Развивать умение формулировать ведущие идеи текста. Анализировать причины и условия развития техники. Синтезировать знания о естествознании для представления его как источника развития техники. Сравнить различную информацию об источниках развития техники и находить достоверную. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и сверстниками на основе диалога по теме лекции</p>
	<p>Техника в освоении планеты и космоса. Строительная техника. Военная техника. Техника в доме. Эволюция традиционных областей технологии</p>	<p>Осознавать причинно-следственные связи эволюции технической мысли. Формулировать своё представление о возможном продолжении технического прогресса. Соотнести разные точки зрения, выделяя главные смыслы в каждой из них. Анализировать разнообразные точки зрения, связанные с эволюцией технической мысли. Синтезировать знания, лежащие в основе каждой из выдвигаемых теорий. Сравнить информацию, получаемую из разных источников. Обобщать знания о представляемых фактах, подтверждающих эволюцию развития технической мысли. Излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, участвовать в дискуссии и аргументировать</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Человек и техника в мировой литературе (урок-семинар)</p>	<p>Человек и техника в мире литературы — гармоничное целое или борьба несоместимого? Техника и прогресс человечества. Техника — угроза физическому и нравственному здоровью человека. Человек-машина: возможно ли такое?</p>	<p>тировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p> <p>Понимать необходимость проведения сопоставления человека и техники в мировой литературе.</p> <p>Осознавать своё отношение к технике.</p> <p>Осознавать роль техники в личной жизни человека.</p> <p>Развивать интеллектуальные умения анализировать, синтезировать, обобщать и делать выводы, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь; слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
<p>Научно-техническое творчество: проблема профессиональной ответственности (урок-семинар)</p>	<p>Научно-технические достижения на благо и во зло. Профессиональная ответственность в науке и технике</p>	<p>Осознавать возможности реализации замыслов, рождённых на основе научного знания, в объекты окружающего мира с целью понимания и объяснения процессов, явлений и взаимосвязей в природе.</p> <p>Выделять основную мысль в тексте учебника, сопоставлять объекты один с другим.</p> <p>Анализировать информацию о характеристиках объектов научного и ненаучного знания в целом.</p> <p>Сравнивать характеристики объектов, построенных на основе научного и ненаучного знания, истинного и научного, выделяя сходство и различия.</p>

		<p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь; слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
<p><b>Взаимодействие науки и техники (20 ч)</b></p>		
<p>От законов механики к механическим устройствам (урок-лекция)</p>	<p>Золотое правило механики. Редукторы. Вред и польза от трения. Проблема устойчивости</p>	<p>Понимать смысл термина «редуктор», осознавать значимость понятий «рычаг», «сила трения», «устойчивое равновесие» с позиции критериев научного знания.</p> <p>Задавать вопросы, строить гипотезы, основываясь на критериях научности, и приводить примеры простейших механических устройств, принцип действия которых основан на конкретных физических законах. Осознавать необходимость изучения фундаментальных законов для рационального природопользования.</p> <p>Самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности при изучении новой темы, переходя от списка известной информации к составлению вопросов в процессе изучения темы.</p> <p>Адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы как в конце действия, так и по ходу его реализации.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи на основе анализа изученной информации об основных законах механики и простейших механических устройствах.</p> <p>Соотносить известную информацию с новой.</p>



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Творчество изобретателя (урок-конференция)	Изобретения Архимеда, связанные с военными действиями. Творческая деятельность Леонардо да Винчи. Жизнь и творчество русских изобретателей XIII в.	<p>Структурировать текст, выделять главное и второстепенное, выстраивать последовательность описываемых событий.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и сверстниками на основе диалога по теме лекции</p> <p>Сравнивать творчество изобретателей в разных областях естественно-научного знания.</p> <p>Осознавать особенность творческого процесса, связанного с созданием новых механизмов и приборов.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме конференции</p>
Гидростатика и аэродинамика. Плавающие и летательные аппараты (урок-лекция)	Классификация плавающих и летательных аппаратов. Плавание и полёт без движения. Динамическое давление	<p>Осознавать смысл понятий «динамическое давление» и «эффект Магнуса», «подъёмная сила».</p> <p>Осознавать, на каких физических законах основан принцип действия того либо иного класса плавающих или летательных аппаратов.</p> <p>Понимать значение достижений науки в практической деятельности человека.</p>

<p>Реактивное движение. Космические полёты (урок-лекция)</p>	<p>Принципы и особенности реактивного движения. Реактивные двигатели</p>	<p>Осознавать необходимость изучения фундаментальных законов для рационального природопользования. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач на знание законов гидростатики и аэродинамики.</p> <p>Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию плавающих и летательных аппаратов, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций.</p> <p>Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.</p> <p>Владеть основами ознакомительного, изучающего, усваивающего и поискового чтения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителями и одноклассниками</p>
		<p>Осознавать смысл понятий «химический реактивный двигатель» и «плазменный реактивный двигатель».</p> <p>Понимать принцип и особенности функционирования реактивных двигателей.</p> <p>Осознавать, какие физические законы лежат в основе реактивного движения.</p> <p>Осознавать ценность (преимущества и недостатки) реактивных двигателей в практической деятельности человека.</p> <p>Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания в процессе работы.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Космические исследования (урок-семинар)	Значение космических исследований для человечества. Космические исследования в военных и мирных целях. Влияние условий космического полёта на организм человека. Перспективы космических исследований	<p>Адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы как в конце действия, так и по ходу его реализации.</p> <p>Перерабатывать и структурировать информацию.</p> <p>Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе знакомства с принципом и особенностями функционирования реактивных двигателей.</p> <p>Критически относиться к информации и выявлять преимущества и недостатки того или иного явления.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и сверстниками на основе диалога по теме лекции, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p> <p>Понимать целесообразность и возможности космических исследований.</p> <p>Объяснять значение космических исследований для человечества.</p> <p>Осознавать перспективы космических исследований.</p> <p>Осуществлять целеполагание, составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p>

<p>Структурировать содержание сообщения по заданной теме. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и одноклассниками</p>	<p>Оознавать смысл понятий «вечный двигатель», «циклический тепловой двигатель», «термодинамический цикл», «изохорный процесс» и «изобарный процесс». Понимать принцип работы тепловых двигателей. Осознавать причины невозможности создания вечного двигателя первого рода. Оценивать значение научных теорий и возможность создания технических устройств на их основе. Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания. Адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы как в конце действия, так и по ходу его реализации. Выдвигать гипотезы о связях законов, закономерностей процессов и принципе работы разных двигателей. Подтверждать гипотезы на основе изученной информации. Знакомиться с информацией, используя приём интерактивной и системной разметки текста. Структурировать текст согласно собственным знаниям и новой информации. Устанавливать причинно-следственные связи на основе анализа информации. Соотносить известную информацию с новой.</p>
<p>ваний, в том числе полётов с участием человека</p>	<p>Вечный двигатель. Циклический тепловой двигатель. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Термодинамический цикл</p>
<p>Принцип работы тепловых двигателей (урок-лекция)</p>	

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Законы термодинамики и КПД тепловых двигателей (урок-лекция)</p>	<p>Эффективность теплового двигателя и КПД. КПД идеальной тепловой машины. Вечный двигатель второго рода. Идеальный тепловой двигатель</p>	<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и сверстниками на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятий «коэффициент полезного действия теплового двигателя», «идеальный тепловой двигатель».</p> <p>Понимать, какими свойствами должен обладать идеальный тепловой двигатель.</p> <p>Осознавать причины невозможности создания вечного двигателя второго рода.</p> <p>Оценивать возможность создания технических устройств на основе применения законов термодинамики.</p> <p>Выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ решения проблемы.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.</p> <p>Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.</p> <p>Объяснять процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе работы.</p> <p>Формулировать проблему, аргументировать её актуальность, выдвигать гипотезы.</p>

<p>Исследование КПД различных циклов (урок-практикум)</p>	<p>Зависимость КПД простейших циклов от параметров циклов. Сравнение КПД этих циклов с КПД идеальной тепловой машины</p>	<p>Знакомиться с информацией, выявлять основную проблему в тексте и разрешать её, используя стратегию решения проблем. Осуществлять сравнение, сопоставление, анализ информации. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и сверстниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Устройство тепловых двигателей (урок-лекция)</p>	<p>Типы двигателей и их основные узлы. Преимущества и недостатки двигателей различных типов</p>	<p>Понимать зависимость КПД различных циклов от параметров циклов. Организовывать наблюдение и прогнозировать его результаты. Производить вычисления по предложенным данным. Сравнивать и сопоставлять имеющуюся информацию. Представлять набор данных в виде таблицы, графиков, схем и на основе систематизации данных формулировать выводы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с однокурсниками при выполнении заданий в группе</p>
		<p>Осознавать смысл понятий «турбинный двигатель», «поршневой двигатель», «двигатель внутреннего сгорания», «дизельный двигатель», «рабочий ход», «холостой ход», «система зажигания». Понимать принцип и особенности функционирования тепловых двигателей различных типов. Осознавать преимущества и недостатки каждого типа двигателей. Осознавать роль научных теорий как основы для создания практических устройств.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Теплоэнергетика сегодня (урок-семинар)	Производство тепла. Проблема отопления и сбережения тепла. Ограниченность природных запасов источников энергии и альтернативные источники энергии. Теплоэнергетика и актуальные проблемы современности	<p>Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию тепловых двигателей, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций.</p> <p>Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования.</p> <p>Структурировать текст, выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий.</p> <p>Аргументированно излагать свою позицию о необходимости использования тепловых двигателей различных типов для рационального практического применения</p> <p>Осознавать актуальность проблемы теплоэнергетики на современном этапе развития общества.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между потребностями человека и природными ресурсами.</p> <p>Выстраивать логическую цель рассуждений и приводить доказательства при раскрытии сущности актуальных проблем современности и проблем теплоэнергетики.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>

<p>Принцип работы электродвигателей и генераторов (урок-лекция)</p>	<p>Фундаментальные законы электродинамики на службе электроэнергетики. Металлическая рамка и коллектор — основные узлы большинства электродвигателей и электродвигателей. Принцип работы электродвигателей и генераторов. Сравнение электродвигателей и электродвигателей</p>	<p>Осознавать смысл понятий «коллектор», «щётки». Понимать принцип и особенности работы электродвигателей и электродвигателей. Осознавать преимущества и недостатки электродвигателей по сравнению с тепловыми двигателями. Осознавать роль знаний о фундаментальных законах для объяснения принципа функционирования и применения различных устройств. Устанавливать причинно-следственные связи на основе анализа изученной информации об основных законах электродинамики и особенности работы электродвигателей и электродвигателей. Обобщать и систематизировать полученную информацию. Сравнить информацию и аргументированно излагать свою позицию о необходимости использования электродвигателей и электродвигателей для разных целей, выявляя преимущества и недостатки этих двигателей. Приводить примеры использования электродвигателей и электродвигателей на производстве и в быту. Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
<p>Исследование работы электродвигателя и электродвигателя (урок-практикум)</p>	<p>Зависимость работы коллекторного электродвигателя от величины нагрузки. Зависимость напряжения на выходе электродвигателя от параметров генератора</p>	<p>Исследовать работу электродвигателя в зависимости от нагрузки. Объяснить зависимость напряжения на выходе генератора от размеров рамки и частоты вращения. Проводить эксперимент согласно его описанию. Организовывать наблюдение и прогнозировать его результаты.</p>



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Источники питания в современной технике (урок-лекция)	Из чего получается электричество. Параметры источников питания	<p>Производить вычисления по предложенным данным. Сравнивать и сопоставлять имеющуюся информацию. Представлять набор данных в виде таблиц, графиков, схем и на основе систематизации данных формулировать выводы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p> <p>Осознавать смысл понятий «аккумулятор», «внутреннее сопротивление источника питания», «ёмкость аккумулятора».</p> <p>Понимать принцип работы и особенности химических источников тока, аккумуляторов.</p> <p>Осознавать роль различных источников питания в устройствах, используемых человеком.</p> <p>Осознавать, что разнообразие приборов требует разнообразия источников питания.</p> <p>Осознавать необходимость изучения основных параметров источников питания для правильного их применения.</p> <p>Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания. Работать с текстом, изучая и систематизируя большой по объёму учебный материал.</p> <p>Осуществлять поиск, презентацию и транслирование изученной информации.</p>

<p>Преобразование и передача электроэнергии (урок-лекция)</p>	<p>Потери при передаче энергии на расстояние. Трансформатор как устройство, берегающее электроэнергию. Проблема сбережения энергии при её передаче</p>	<p>Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
<p>Преобразование и передача электроэнергии (урок-лекция)</p>	<p>Потери при передаче энергии на расстояние. Трансформатор как устройство, берегающее электроэнергию. Проблема сбережения энергии при её передаче</p>	<p>Осознавать смысл понятий «электромагнитная индукция», «трансформатор», «первичная и вторичная обмотки трансформатора». Осознавать, с чем связаны потери энергии при передаче её на расстояние и каким способом можно уменьшить эти потери. Осознавать роль знаний в выборе эффективных путей решения проблем. Выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ. Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей. Объяснять процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе работы. Формулировать проблему, аргументировать её актуальность, выдвигать гипотезы. Знакомиться с информацией, выявлять основную проблему в тексте и разрешать её. Осуществлять сравнение, сопоставление, анализ информации. Вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия, обсуждать, сравнивать и учитывать разные мнения для принятия эффективных совместных решений</p>
<p>Электроэнергетика и экология (урок-конференция)</p>	<p>Устройство и принцип работы современной ТЭЦ. Устройство и принцип ра-</p>	<p>Объяснять устройство и работу современной ТЭС. Объяснять устройство и работу современной ТЭС. Сопоставлять и сравнивать информацию.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Радиоволны и особенности их распространения (урок-лекция)	Излучение и регистрация радиоволн. Особенности распространения радиосигналов	<p>Осознавать экологические проблемы, связанные с электроэнергетикой.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и одноклассниками</p>
		<p>Осознавать смысл понятий «радиоволны», «антенна», «радиопередатчик», «радиоприёмник», «станции радиосвязи».</p> <p>Осознавать, как генерируются и регистрируются радиоволны и каковы особенности распространения радиоволн вблизи поверхности Земли.</p> <p>Осознавать роль знаний о радиоволнах для понимания функционального предназначения простейших радиоустройств.</p> <p>Самостоятельно определять цели деятельности, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную.</p> <p>Анализировать условия достижения целей на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале и выявленных потребностей учащихся.</p> <p>Устанавливать целевые приоритеты.</p>

<p>Самостоятельно планировать свою познавательную деятельность во времени и управлять ею. Осуществлять сравнение, сопоставление, анализ информации. Систематизировать знания, схематизировать учебный материал, структурировать тексты, выстраивать последовательность описываемых событий. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и сверстниками на основе диалога по теме лекции. Участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>		<p>Использование радиоволн (урок-лекция)</p>
<p>Осознавать смысл понятия «модуляция волн». Осознавать зависимость применения различных типов радиоволн от их свойств. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач. Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей. Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе изучения свойств радиоволн. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и сверстниками на основе диалога по теме лекции. Участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>	<p>Принцип модуляции волн. Принцип радиолокации</p>	

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Принцип работы мобильной телефонной связи (урок-практикум)</p>	<p>Принцип работы мобильной телефонной связи и её основные функциональные элементы. Преимущество мобильной телефонной связи по сравнению с обычной телефонной связью и радиотелефонной связью. Схема мобильной телефонной связи</p>	<p>Осознавать роль знаний о фундаментальных законах для объяснения принципов функционирования и применения мобильной телефонной связи. Устанавливать причинно-следственные связи на основе анализа изученной информации. Обобщать и систематизировать изученную информацию о принципе работы мобильной связи. Сравнивать информацию и аргументированно излагать свою позицию о применении мобильной телефонной связи, выявляя её преимущества и недостатки. Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе. Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
<p>Геометрическая оптика и оптические приборы (урок-лекция)</p>	<p>Геометрическая оптика и свойства линз. Объективы в различных приборах. Приборы, дающие визуальное увеличение</p>	<p>Осознавать смысл понятий «геометрическая оптика», «объектив», «проектор», «аккомодация глаза», «окуляр», «лупа». Понимать принцип действия рассмотренных оптических приборов. Уметь объяснить необходимость использования того или иного оптического прибора на основе знаний о принципе их функционирования. Осознавать, какие физические явления лежат в основе принципа действия оптических приборов и как</p>

<p>Принцип действия очков (урок-практикум)</p>	<p>Что происходит при аккомодации глаза. Работа хрусталика глаза при нормальном, близоруким и дальнозорком зрении. Исправление дефектов зрения при помощи линзы</p>	<p>при помощи оптических приборов исправить те или иные дефекты зрения. Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания в процессе работы. Перерабатывать и структурировать информацию. Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе знакомства с принципиальными действиями и особенностями применения оптических приборов. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и сверстниками на основе диалога по теме лекции. Участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>
		<p>Проводить исследование работы хрусталика глаза при нормальном, близоруким и дальнозорком зрении. Объяснять, каким образом при помощи линзы исправляется дефект зрения. Объяснять необходимость использования того или иного оптического прибора на основе знаний о принципах функционирования этих приборов. Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе. Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Волновые свойства света. Приборы, использующие волновые свойства света (урок-лекция)</p>	<p>Интерференция света и дифракционная решётка. Поляризация света</p>	<p><b>Естественнознание в мире современных технологий (20 ч)</b></p> <p>Осознавать смысл понятий «спектральный анализ», «интерференция», «дифракционная решётка», «естественный (неполяризованный) свет», «линейно-поляризованный свет», «поляризатор».</p> <p>Осознавать, какие физические явления лежат в основе действия оптических приборов, использующих волновые свойства света.</p> <p>Объяснять необходимость использования того или иного оптического прибора на основе знаний о принципах функционирования этих приборов.</p> <p>Осознавать роль знаний о волновых свойствах света для объяснения принципа функционирования и применения оптических приборов, использующих волновые свойства света.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи на основе анализа изученной информации.</p> <p>Синтезировать информацию на всех этапах работы.</p> <p>Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе изучения волновых свойств света.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и сверстниками на основе диалога по теме лекции.</p>

	<p>Стереозображение и голография (урок-лекция)</p>	<p>Принцип стереоскопического восприятия. Создание стереоэффекта. Голография</p>	<p>Участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>
<p>Корпускулярные свойства света. Приборы, использующие корпускулярные свойства света (урок-лекция)</p>	<p>Практическое использование внешнего фотоэффекта. Практическое использование внутреннего фотоэффекта</p>	<p>Осознавать смысл понятий «бинокулярное зрение», «стереоэффект», «голография», «голограмма». Понимать, чем искусственное изображение отличается от естественного. Объяснять необходимость использования стереозображения и голограмм в практической жизни. Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания в процессе групповой работы. Работать с текстом, изучая и систематизируя большой по объёму учебный материал. Самостоятельно осуществлять поиск, презентацию и транслирование изученной информации. Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности, конструктивно разрешать конфликты</p> <p>Осознавать смысл понятий «внешний фотоэффект», «внутренний фотоэффект», «вакуумный фотоэлемент», «фоторезистор», «солнечные фотопреобразователи», «фоточувствительные приборы с зарядовой связью».</p> <p>Осознавать, какие физические явления лежат в основе принципа действия оптических приборов, использующих корпускулярные свойства света.</p>	



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Свойства лазерного излучения. Использование лазера (урок-лекция)	Оптический квантовый генератор (лазер). Свойства лазерного излучения. Типы	<p>Объяснять необходимость использования того или иного оптического прибора на основе знаний о принципах функционирования этих приборов.</p> <p>Осознавать роль знаний о корпускулярных свойствах света для объяснения принципа функционирования и применения оптических приборов, использующих корпускулярные свойства света.</p> <p>Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия.</p> <p>Структурировать текст, включая умения выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий.</p> <p>Осуществлять синтез информации на всех этапах работы.</p> <p>Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе изучения корпускулярных свойств света.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем на основе диалога по теме лекции.</p> <p>Участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>
		<p>Осознавать смысл понятий «лазер», «спонтанное излучение», «вынужденное излучение», «населённость уровня энергии», «нормальная населённость»,</p>

<p>Проявление волновых свойств света (урок-практикум)</p>	<p>лазеров. Применение лазеров</p>	<p>«инверсная населённость», «накачка», «оптический резонатор», «оптическая накачка». Понимать свойства лазерного излучения и особенности его применения. Осознавать, какие основные свойства лазерного излучения отличают его от излучения других источников света. Осознавать роль научных теорий как основы для создания практических устройств, а следовательно, развития цивилизации в целом. Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию лазеров, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций. Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей. Структурировать текст, включая умения выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и сверстниками на основе диалога по теме лекции. Участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>
<p>Проявление волновых свойств света (урок-практикум)</p>	<p>Интерференция света и действие дифракционной решётки. Диски с оптической</p>	<p>Проводить исследование проявления волновых свойств света, которые нашли применение в современных приборах.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Вред и польза ядерных технологий (урок-лекция)	Радиоактивность и изотопы. Энергия ядерных реакций. Условия самоподдерживания ядерных реакций	Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования. Объяснять зависимость расстояния между интерференционными максимумами после прохождения света через дифракционную решётку от длины волны света и периода решётки. Объяснять различия оптических дорожек в CD- и DVD-дисках. Продуктивно общаться и взаимодействовать с однокурсниками при выполнении заданий в группе. Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности
		Осознавать смысл понятий «меченые атомы», «радиоактивный анализ», «ядерные реакции», «реакция деления ядра», «критическая масса», «реакция ядерного синтеза». Осознавать преимущества и недостатки ядерных технологий. Осознавать значение достижений науки в практической деятельности человека, ориентироваться в системе моральных норм и ценностей. Самостоятельно определять цели деятельности, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную. Планировать пути достижения целей. Устанавливать целевые приоритеты.

<p>Ядерное оружие и предотвращение его распространения (урок-конференция)</p>	<p>Создатели ядерного оружия. Моральная ответственность учёного. Предотвращение распространения ядерного оружия</p>	<p>Адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы как в конце действия, так и по ходу его реализации. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и одноклассниками на основе диалога по теме лекции. Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
<p>Принцип действия ядерных реакторов (урок-лекция)</p>	<p>Основные элементы конструкции реакторов. Управление реактором</p>	<p>Понимать, как повлияло осознание учёными опасности появления ядерного оружия на их мировоззрение. Осознавать современные проблемы, связанные с распространением ядерного оружия. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию. Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и одноклассниками</p>
		<p>Осознавать смысл понятий «реакторы на медленных нейтронах», «реакторы на быстрых нейтронах», «обогатённый уран», «активная зона реактора», «регулирующие стержни». Осознавать зависимость между свойствами ядер, способных к делению, и типом атомного реактора. Понимать значение достижений науки в практической деятельности человека.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осознавать необходимость изучения фундаментальных законов для рационального природопользования.</p> <p>Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания.</p> <p>Адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы как в конце действия, так и по ходу его реализации.</p> <p>Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций.</p> <p>Структурировать текст, включая умения выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий.</p> <p>Переводить информацию из описательного формата в графический.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и однокурсниками на основе диалога по теме лекции.</p> <p>Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
Ядерная энергетика и экологические проблемы (урок-семинар)	Ядерная энергетика: история, современное состояние, перспективы развития.	Осознавать актуальность проблемы ядерной энергетики на современном этапе развития общества.

<p>Проблема управляемого термоядерного синтеза. Энергетика будущего (урок-лекция)</p>	<p>История Чернобыльской катастрофы и её уроки. Экологические проблемы, связанные с ядерной энергетикой</p>	<p>Устанавливать причинно-следственные связи между потребностями человека и природными ресурсами. Осуществлять сравнительный анализ вредных последствий при производстве электроэнергии различными типами электростанций. Обсуждать и аргументировать целесообразность ввода ядерных отходов для их переработки и захоронения. Планировать своё выступление по времени и содержанию. Структурировать содержание сообщения по заданной теме. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и однокурсниками на основе диалога по теме семинара</p>
<p>Проблема управляемого термоядерного синтеза. Энергетика будущего (урок-лекция)</p>	<p>Термоядерные реакции. Что такое термоядерное горючее. Магнитные ловушки для плазмы</p>	<p>Осознавать смысл понятий «реакция термоядерного синтеза», «неуправляемая и управляемая термоядерные реакции», «термоядерное горючее», «дейтерий», «тритий», «магнитные ловушки». Осознавать проблему управляемого термоядерного синтеза как основу для энергетики будущего. Выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ решения проблемы. Владеть основами прогнозирования как предвидения будущих событий и развития процесса. Определять проблему, аргументировать её актуальность; делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации. Выявлять трудности, связанные с решением проблемы, находить факты, подтверждающие наличие этих трудностей, и способы решения проблемы.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Информация и электрические сигналы (урок-лекция)	Электрический сигнал — универсальный переносчик информации. Преобразование электрических сигналов. Цифровые сигналы	<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и одноклассниками на основе диалога по теме лекции.</p> <p>Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p> <p>Осознавать смысл понятий «аналоговый сигнал», «цифровой сигнал», «аналого-цифровой и цифровой аналоговый преобразователь».</p> <p>Осознавать, как преобразуется информация в электрические сигналы.</p> <p>Сопоставлять аналоговые и цифровые сигналы.</p> <p>Ознакомиться с преобразователями сигналов.</p> <p>Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и одноклассниками.</p> <p>Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
Приборы, преобразующие электрические сигналы (урок-лекция)	Полупроводниковый диод. Полупроводниковый транзистор	<p>Осознавать смысл понятий «полупроводниковый прибор», «диод», «транзистор», «интегральная микросхема».</p> <p>Осознавать, как преобразуется информация в электрические сигналы.</p>

<p>Базовые элементы компьютера (урок-лекция)</p>	<p>Вглубь компьютера. Ячейки памяти. Логические элементы</p>	<p>Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций. Владеть навыками рефлексивного чтения (уметь находить главную мысль абзаца, выделять ключевые слова, пересказывать текст своими словами, искать аналогии). Уметь слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
<p>Человек — компьютер: обмен информацией (урок-лекция)</p>	<p>Устройства ввода информации. Устройства вывода информации</p>	<p>Осознавать смысл понятий «микросхема-память», «микросхема-процессор», «ячейка памяти», «логическое устройство», «генератор тактовых импульсов». Знать функциональные элементы, входящие в состав компьютера. Понимать роль компьютера в мире электрических сигналов. Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителями и одноклассниками на основе диалога по теме лекции. Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
		<p>Осознавать смысл понятий «электродинамические микروفон, громкоговоритель и телефон», «жидкий кристалл», «жидкокристаллическая ячейка», «струйный принтер», «лазерный принтер». Получать новую информацию, обрабатывать её, наполнять своими смыслами.</p>



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
История развития и перспективы информационных технологий (уроки-конференция)	Основные этапы развития вычислительной техники. Современное использование компьютеров и перспективы их развития	<p>Осознавать, какие приборы и как преобразуют воспринимаемую человеком информацию в электрические сигналы.</p> <p>Осознавать, какие приборы и как преобразуют хранящуюся в компьютере информацию в информацию, воспринимаемую органами чувств.</p> <p>Выделять основную мысль в тексте учебника, составлять объекты один с другим, выстраивать иерархию значимых существенных характеристик обсуждаемых объектов.</p> <p>Анализировать информацию о характеристиках объектов научного и ненаучного знания в целом.</p> <p>Сравнивать характеристики объектов, построенных на основе научного и ненаучного знания, истинного и научного, выделяя сходство и различия.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p> <p>Ознакомиться с возникновением и развитием счётных устройств.</p> <p>Ознакомиться с современными возможностями информационных технологий и перспективами их развития.</p> <p>Определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные</p>

<p>В мире удивительных вещей и материалов (урок-лекция)</p>		<p>быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений.          Строить рассуждения от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям.          Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.          Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме.          Корректно и аргументированно отстаивать своё мнение, выдвигать контраргументы.          Критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно ошибочно) и корректировать его.          Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителями и одноклассниками</p>
	<p>Возрастающие потребности человечества. Необычные свойства известных веществ и новые вещества с уникальными свойствами. Новые задачи на будущее</p>	<p>Осознавать смысл понятий «односторонняя проводимость», «ферриты», «сверхпроводники», «экологически безопасные вещества».          Ознакомиться с необычными свойствами искусственно полученных веществ.          Выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели, составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования).          Договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей.          Организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.)</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
От полимеров природных к полимерам синтетическим (урок-лекция)	Строение молекул полимеров. Как получают полимеры. Каучук — природный и синтетический	<p>Осознавать смысл понятий «полимеры», «мономер», «углеводороды», «эластомеры».</p> <p>Ознакомиться с полимерами синтетическими и полимерами природными.</p> <p>Излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи.</p> <p>Самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации.</p> <p>Устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога</p>
Синтетические полимеры — основа пластмасс (урок-практикум)	Многообразие пластмасс и сферы их применения. Внешние признаки и свойства пластмасс. Распознавание пластмасс по присутствию характерным свойствам	<p>Ознакомиться с многообразием пластмасс и сферами их применения.</p> <p>Приобрести умение распознавать пластмассы на основе их характерных свойств.</p> <p>Определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задач и находить средства для их устранения.</p> <p>Описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса.</p> <p>Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности.</p>

<p>Биотехнология — вчера, сегодня, завтра (урок-лекция)</p>	<p>Биотехнология — основа цивилизации. Биотехнология на стыке наук</p>	<p>Выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия данной причины, са-мостоятельно осущестляя причинно-следственный анализ.</p> <p>Использовать речевые средства в соответствии с за-дачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей при планировании и регу-ляции своей деятельности.</p> <p>Владеть устной и письменной речью, монологиче-ской контекстной речью</p>
		<p>Осознавать смысл понятий «биотехнология», «генная инженерия», «клеточная инженерия», «гетерозис», «клонирование».</p> <p>Соотносить свои действия с планируемыми результа-тами.</p> <p>Осуществлять констатирующий и предвосхищаю-щий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного вни-мания.</p> <p>Определять способ действия в рамках предложенных условий и требований.</p> <p>Корректировать свои действия в соответствии с из-меняющейся ситуацией.</p> <p>Находить в тексте требуемую информацию (в соот-ветствии с целями своей деятельности).</p> <p>Ориентироваться в содержании текста, понимать це-лостный смысл текста.</p> <p>Структурировать текст, выстраивать последователь-ность описываемых событий.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Биотехнология: за и против? (урок-семинар)</p>	<p>Могущество современной биотехнологии. Клонирование — благо или зло?</p>	<p>Преобразовывать текст, переводя информацию в другую модальность, и интерпретировать его. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать перспективы биотехнологии и давать оценку риску для общества и природы, связанному с развитием технологии клонирования применительно к человеку. Оценивать правильность решения учебной задачи, собственные возможности её решения. Анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для решения учебной задачи. Свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий. Определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы, осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями. Формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителями и одноклассниками на основе диалога по теме семинара</p>

## Естественные науки и здоровье человека (19 ч)

<p>Человек как уникальная живая система (урок-лекция)</p>	<p>Организм человека как биологическая система. Отличительные особенности человека. Уникальность феномена «человек»</p>	<p>Осознавать смысл понятий «социокультурная среда», «духовность». Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Анализировать и выделять специфические особенности человека как биологического вида. Осмысливать особенности биосоциальной эволюции человека. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и однокурсниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Адаптация организма человека к факторам среды (урок-лекция)</p>	<p>Функциональные резервы организма человека. Адаптация сердечно-сосудистой и дыхательной систем человека к интенсивной мышечной деятельности. Биохимическая перестройка мышц под влиянием тренировок</p>	<p>Осознавать смысл понятий «адаптация», «функциональные резервы организма», «ресинтез», «закон суперкомпенсации». Осознавать, что адаптации являются процессом и результатом одновременно. Понимать необходимость деятельностного опыта для достижения своей наилучшей приспособленности к условиям быстро меняющегося мира. Выделять специфические и неспецифические механизмы адаптации организма человека к воздействиям внешней среды. Понимать механизм оценивания функциональных резервов организма человека. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и однокурсниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Факторы здоровья человека (урок-семинар)</p>	<p>Здоровье человека как ценность. Факторы, приводящие к развитию болезней,</p>	<p>Осознавать ценность здоровья человека. Анализировать значение факторов, способствующих сохранению здоровья человека.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
	и факторы, способствующие сохранению здоровья человека	Осознавать необходимость ведения здорового образа жизни для сохранения здоровья человека. Планировать своё выступление по времени и содержанию. Структурировать содержание сообщения по заданной теме. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и однокурсниками на основе диалога по теме семинара
Проблемы сохранения здоровья человека (урок-конференция)	Здоровье человека и факторы, приводящие к разрушению здоровья. Ответственность человека за своё здоровье	Осознавать ответственность человека за своё здоровье. Понимать сложность проблем сохранения здоровья человека как компонента многих природных систем. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию. Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и однокурсниками
Биохимические основы рационального питания (урок-лекция)	Биохимические функции питания. Энергетическая функция питания. Биохимические критерии рационального питания	Осознавать смысл понятий «полисахариды», «моносахариды», «энергетическая ценность (калорийность)», «незаменимые аминокислоты», «рациональное питание». Работать с опорным конспектом.

<p>Биохимическое обоснование рациона (урок-практикум)</p>	<p>Составление биохимически обоснованного рациона. Лабораторные методы анализа пищевых продуктов</p>	<p>Осознавать биохимические функции питания. Понимать, как осуществляется энергетическая функция питания, и описывать механизмы её осуществления. Выделять биохимические критерии рационального питания. Определять биологическую ценность пищевых продуктов. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и сверстниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Витамины как биологически активные вещества (урок-лекция)</p>	<p>Витамины и их биологическая активность. Химический синтез витаминных препаратов</p>	<p>Ознакомиться с правилами составления рациона питания. Организовывать работу по выполнению практических заданий. Проводить лабораторный анализ пищевых продуктов. Переводить информацию из сравнительно-аналитических таблиц в текстовый формат. Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
		<p>Осознавать смысл понятий «витамины», «антивитамины». Работать с опорным конспектом. Описывать содержание основных этапов открытия витаминов. Анализировать механизмы биологической активности витаминов. Синтезировать знания о физиологической активности витаминов. Сравнить свойства витаминов и антивитаминов.</p>



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Витамины: общая характеристика (урок-лекция)</p>	<p>Названия, классификация и общая характеристика витаминов. Потребность организма человека в витаминах</p>	<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятий «авитаминоз», «водорасстворимые витамины», «жирорастворимые витамины», «гиповитаминоз», «гипервитаминоз».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Понимать принципы, положенные в основу номенклатуры и классификации витаминов.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между проявлениями авитаминозов и нарушением потребностей человека в потреблении витаминов.</p> <p>Сравнивать пищевые продукты по наличию витаминов с целью включения их в рацион питания.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Принципы использования лекарственных веществ (урок-лекция)</p>	<p>Лекарственные средства. Лекарственные растения. Общие принципы использования лекарственных веществ</p>	<p>Осознавать смысл понятий «биологически активные вещества», «лекарственное средство (лекарство)», «фармакология».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Сравнивать лекарственные и биологически активные вещества, формулировать их отличительные признаки.</p> <p>Понимать особенности использования в фармакологии лекарственных растений.</p>

		<p>Осмысливать общие принципы использования лекарственных препаратов и иллюстрировать их примерами.</p> <p>Осознавать опасность самолечения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и однокурсниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Биологически активные вещества, проблемы их использования (урок-семинар)</p>	<p>Принципы использования препаратов биологически активных веществ</p>	<p>Осознавать необходимость понимания принципов использования препаратов биологически активных веществ.</p> <p>Анализировать особенности применения синтетических и природных биологически активных веществ.</p> <p>Синтезировать знания о культуре потребления лекарственных препаратов в современном обществе.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Структурировать содержание сообщения по заданной теме.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и однокурсниками на основе диалога по теме семинара</p>
<p>Защитные механизмы организма человека (урок-лекция)</p>	<p>Иммунитет. Реакции врождённого и приобретённого иммунитета. Аллергические реакции</p>	<p>Осознавать смысл понятий «иммунитет», «антигены», «антигена», «вакцина», «лечебная сыворотка», «аллергия».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Осмысливать основные механизмы врождённого и приобретённого иммунитета.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между нарушением работы иммунной системы и проявлением аллергических реакций.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осознавать значение вакцинации для сохранения здоровья человека.</p> <p>Понимать, в чём состоит отличие вакцины от лечебной сыворотки.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
Заболевания человека, вызываемые микроорганизмами (урок-лекция)	Микроорганизмы. Особенности инфекционных заболеваний. Рациональное лечение инфекционных болезней	<p>Осознавать смысл понятий «микроорганизмы», «патогенные микроорганизмы», «микоплазмы», «инфекционные заболевания».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Определять микроорганизмы как источник и причину инфекционных заболеваний.</p> <p>Характеризовать периоды развития инфекционного заболевания.</p> <p>Выделять способы передачи инфекционных заболеваний и приёмы профилактики этих заболеваний.</p> <p>Осознавать значение использования рационального лечения инфекционных болезней.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
Паразиты и паразитарные болезни (урок-лекция)	Формы сожительства организмов разных видов. Заболевания, вызываемые	<p>Осознавать смысл понятий «симбиоз», «комменсализм», «мутуализм», «паразитизм».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p>

	<p>паразитами. Членистоногие паразиты человека и переносимые ими заболевания</p>	<p>Осуществлять смысловое чтение текста параграфа для выделения особенностей взаимоотношений организмов разных видов в природе. Описывать циклы развития паразитов и выделять возможные способы заражения ими человека. Осознавать опасность паразитарных заболеваний для человека. Характеризовать способы профилактики, способствующие снижению риска заражения паразитарными заболеваниями. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учеником и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Вирусы и их воздействие на человека (урок-лекция)</p>	<p>Вирусы. Проявления вирусной инфекции. Стратегии создания противовирусных препаратов</p>	<p>Осознавать смысл понятий «вирусы», «противовирусные препараты», «мониторинг». Работать с опорным конспектом. Характеризовать мероприятия по мониторингу вирусных заболеваний. Анализировать стратегию создания противовирусных препаратов. Устанавливать причинно-следственные связи между возникновением эпидемии гриппа и проведением вакцинации. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учеником и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Профилактика и методы лечения болезней, вызванных вирусами (урок-конференция)</p>	<p>Методы профилактики и лечения вирусных заболеваний</p>	<p>Ознакомиться с научно обоснованными методами профилактики и лечения вирусных заболеваний. Осознавать многообразие и опасность вирусных заболеваний для человека.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Закономерности наследственности (урок-лекция)</p>	<p>Наследование признаков. Законы Менделя и современная генетика. Хромосомная теория наследственности</p>	<p>Осознавать значение здорового образа жизни и личной гигиены человека для профилактики вирусных заболеваний.                      Планировать своё выступление по времени и содержанию.                      Структурировать содержание сообщения по заданной теме.                      Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме конференции</p> <p>Осознавать смысл понятий «доминантный и рецессивный признаки», «скрещивание», «генотип», «фенотип», «аллельные гены», «сцепленное наследование», «группы сцепления».                      Работать с опорным конспектом.                      Характеризовать закономерности наследования признаков с использованием законов Менделя.                      Осмысливать основные принципы хромосомной теории наследственности Моргана.                      Обобщать знания о независимом и сцепленном наследовании признаков.                      Выделять причины нарушения сцепления генов.                      Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>

<p>Генетика человека (урок-лекция)</p>	<p>Кариотип человека. Методы изучения генетики человека. Геном человека</p>	<p>Осознавать смысл понятий «кариотип», «аутосомы», «половые хромосомы», «наследование, сцепленное с полом», «генная терапия».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Выделять особенности кариотипа человека.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между наследованием пола и кариотипом человека.</p> <p>Анализировать методы изучения генетики человека и определять сферу их применения.</p> <p>Синтезировать знания о генной терапии на основе открытия генома человека.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Наследственные болезни (урок-семинар)</p>	<p>Генные болезни и специфика их наследования. Хромосомные болезни и причины их возникновения. Лечение наследственных болезней</p>	<p>Осмысливать причины развития наследственных заболеваний человека.</p> <p>Классифицировать наследственные заболевания (генные, хромосомные).</p> <p>Анализировать информацию о мутагенах.</p> <p>Делать выводы о взаимосвязи успехов в лечении наследственных заболеваний человека и развития генной терапии.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Структурировать содержание сообщения по заданной теме.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме семинара</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Медико-генетическое консультирование и планирование семьи (урок-конференция)	Основные этапы медико-генетического консультирования. Планирование семьи	Осознавать значение медико-генетического консультирования как одного из основных видов профилактики наследственных болезней. Характеризовать основные методы, используемые при медико-генетическом консультировании. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию. Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме конференции
<b>Естественные науки и глобальные проблемы человечества (11 ч)</b>		
Глобальные проблемы современности (урок-лекция)	Особенности глобальных проблем современного мира. Условия, необходимые для решения глобальных проблем современности	Осознавать смысл понятия «глобальные проблемы». Работать с опорным контекстом. Выделять общие черты глобальных проблем современного мира. Иллюстрировать взаимосвязи человека и природы. Осмысливать условия, необходимые для решения глобальных проблем современности. Осознавать необходимость личного участия каждого человека в решении глобальных проблем.

<p>Человек как компонент биосферы (урок-лекция)</p>	<p>«Экологическая специализация» человека. Деятельность человека как причина нарушений в природных процессах в биосфере. Экология и экологические проблемы. Экологические кризисы</p>	<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и однокурсниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Нарушения глобальных круговоротов в биосфере (урок-лекция)</p>	<p>Общие особенности круговоротов веществ. Влияние деятельности человека на биохимические циклы углерода и кислорода</p>	<p>Осознавать смысл понятий «экология», «экологический кризис», «экологическая катастрофа». Работать с опорным конспектом. Характеризовать особенности «экологической специализации» человека и экологической ниши, занимаемой человеком. Выделять социальные факторы эволюции человека. Синтезировать знания о планетарном влиянии деятельности человека на жизнь биосферы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и однокурсниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Нарушения глобальных круговоротов в биосфере (урок-лекция)</p>	<p>Общие особенности круговоротов веществ. Влияние деятельности человека на биохимические циклы углерода и кислорода</p>	<p>Осознавать смысл понятий «биохимические циклы», «биохимический круговорот», «парниковый эффект». Работать с опорным конспектом. Выделять общие особенности круговоротов веществ. Осмысливать потоки вещества и энергии как молекулярную основу устойчивости системы организм—среда. Устанавливать причинно-следственные связи между антропогенным воздействием на биосферу и нарушением глобальных круговоротов. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и однокурсниками на основе диалога по теме лекции</p>



Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Загрязнение окружающей среды и его последствия (урок-конференция)	Деятельность человека и проблема загрязнения окружающей среды. Парниковый эффект. Экологический мониторинг	<p>Осознавать деятельность человека как не согласованную с природными процессами.</p> <p>Анализировать последствия антропогенного воздействия на биосферу.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между воздействием человека на природные системы и нарушением круговоротов веществ в биосфере.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме конференции</p>
Экологические проблемы и экологическая экспертиза (урок-лекция)	Экология и экологические проблемы. Экологические катастрофы и их причины. Научный анализ природных катастроф. Экологическая экспертиза	<p>Осознавать смысл понятий «экология», «экологический кризис», «экологическая проблема», «экологическая экспертиза», «озоновый экран».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать информацию об экологических кризисах и описывать их последствия для биосферы.</p> <p>Выделять причины экологического кризиса.</p> <p>Синтезировать знания о мерах по предотвращению экологической катастрофы.</p>

		<p>Осмысливать значение экологической экспертизы при реализации производственных проектов.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Как выясняют причины экологической катастрофы (урок-семинар)</p>	<p>Экспертная оценка экологических явлений</p>	<p>Осмысливать значение экологической экспертизы и характеризовать этапы её проведения.</p> <p>Анализировать информацию об экологической катастрофе с целью выдвижения гипотез, объясняющих причины её возникновения на конкретном примере (экологическая катастрофа, случившаяся в Белом море в 1990 г.).</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Структурировать содержание сообщения по заданной теме.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учелем и одноклассниками на основе диалога по теме семинара</p>
<p>Интеграция научного знания на пути решения глобальных проблем (урок-лекция)</p>	<p>Тенденции развития научного знания. Особенности интеграции научного знания на пути решения глобальных проблем</p>	<p>Осознавать смысл понятий «дифференциация научного знания», «интеграция научного знания».</p> <p>Выделять в тексте лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать тенденции развития научного знания.</p> <p>Выделять особенности интеграции научного знания на пути решения глобальных проблем.</p> <p>Осмысливать последствия нарушения человеком законов природы.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Ответственность человека за состояние биосферы (урок-лекция)</p>	<p>Человек и опасность глобальных проблем. Ответственность учёных перед современным обществом. Этика и нравственность в науке</p>	<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и однокурсниками на основе диалога по теме лекции</p> <p>Осознавать смысл понятий «этика», «нравственность», «моральная ответственность», «экологическое мышление».</p> <p>Выделять в тексте лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Сравнивать возможные линии поведения учёного по отношению к пути использования своих научных результатов.</p> <p>Осмысливать собственный вклад в сохранение биосферы планеты.</p> <p>Синтезировать знания о моральной ответственности учёного перед человечеством и иллюстрировать их примерами.</p> <p>Проявлять потребность в участии в общественно полезной деятельности.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и однокурсниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Рациональное природопользование (урок-лекция)</p>	<p>Природопользование. Принципы рационального природопользования</p>	<p>Осознавать смысл понятий «природопользование», «научно обоснованное природопользование».</p> <p>Выделять в тексте лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p>

<p>Осмысливать основные принципы рационального природопользования. Приводить примеры рационального природопользования. Строить логическое рассуждение о влиянии рационального природопользования на устойчивость биосферы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и однокурсниками на основе диалога по теме лекции</p>		
<p>Осознавать необходимость прекращения антропогенного разрушения природы. Делать выводы о необходимости научно обоснованного природопользования. Планировать своё выступление по времени и содержанию. Структурировать содержание сообщения по заданной теме. Сравнивать разные мнения о путях организации рационального природопользования, обсуждаемых на семинаре. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учениками и однокурсниками на основе диалога по теме семинара</p>	<p>Научно обоснованное природопользование: смысл, условия, пути решения</p>	
<p>Осознавать смысл понятий «устойчивое развитие», «коэволюция». Осознавать роль каждого человека в сохранении биосферы Земли. Использовать смысловое чтение для анализа текста Всемирной концепции устойчивого развития общества и биосферы.</p>	<p>Биосфера как закономерный результат эволюции нашей планеты. Биосфера и место человека в ней. Биосфера в эпоху глобальных проблем</p>	<p>Проблемы устойчивого развития общества и биосферы (урок-конференция)</p>

<b>Темы для изучения</b>	<b>Основное содержание по темам</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности учащихся</b>
		<p>Самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно отвечать на вопросы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учтелем и одноклассниками на основе диалога по теме конференции</p>

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ОСНАЩЕНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс (25 человек)
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Материальная среда. Общее и вспомогательное оборудование. БАЗОВЫЙ КОМПЛЕКТ</b>		
1	Весы технические демонстрационные	1
2	Весы учебные с гирями	13
3	Источники постоянного и переменного тока (4 В, 2 А)	13
4	Комплект электроснабжения кабинета	1
5	Микроскоп демонстрационный цифровой	1
6	Мультиметры цифровые	13
7	Спиртовка демонстрационная	1
8	Спиртовка лабораторная	13
9	Столик подъёмный	1
10	Микроскоп лабораторный цифровой	14
11	Штатив демонстрационный для пробирок	1
12	Штатив лабораторный	13
13	Штатив лабораторный химический	13
14	Электроплитка	1
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Материальная среда. Общее и вспомогательное оборудование. ПРИБОРЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ</b>		
15	Набор по изучению возобновляемых источников энергии	13
16	Набор для исследования плавления и отвердевания	13

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс (25 человек)
17	Набор для экологических исследований	13
18	Набор по оптике	13
19	Набор по электричеству	13
20	Нагреватели электрические для пробирок	13
21	Спектроскоп лабораторный двухтрубный	13
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Материальная среда. Общее и вспомогательное оборудование.</b> ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ (система цифрового измерения и цифровой обработки данных)		
<b>Датчики</b>		
22	Портативный фотометр-спектрометр	14
23	Датчик измерения температуры	14
24	Датчик освещённости	14
25	Датчик измерения давления в газах	14
26	Датчик измерения относительной влажности воздуха	14
27	Датчик измерения силы тока 1	14
28	Датчик измерения силы тока 2	14
29	Дозиметр бытовой (счётчик Гейгера—Мюллера)	14
30	Датчик измерения напряжённости магнитного поля	14
31	Датчик измерения электрического напряжения	14
32	Датчик измерения водородного показателя растворов (рН)	14
33	Датчик измерения содержания кислорода в жидкостях и газах	14

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс (25 человек)
34	Датчик частоты дыхания	14
35	Датчик концентрации CO <sub>2</sub> в воздухе (ИК)	14
36	Датчик измерения концентрации нитратов в растворах	14
37	Датчик частоты сердечных сокращений	14
38	Электрокардиограф	14
39	Регистратор данных с измерительным интерфейсом для датчиков	14
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Материальная среда. Общее и вспомогательное оборудование. ПРИБОРЫ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ</b>		
40	Аппарат для проведения химических реакций	1
41	Генератор звуковой частоты	1
42	Комплект для демонстрации свойств электромагнитных волн	1
43	Комплект приборов по фотоэффекту	1
44	Лазер учебный с принадлежностями	1
45	Машина электрическая обратимая	1
46	Механическая модель броуновского движения	1
47	Модель счётчика электрической энергии	1
48	Набор голограмм	1
49	Набор по передаче электрической энергии	1
50	Набор спектральных трубок с источником питания	1
51	Прибор для демонстрации взаимодействия параллельных токов	1



№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс (25 человек)
52	Прибор для демонстрации вращения рамки с током в магнитном поле	1
53	Прибор для иллюстрации зависимости скорости химической реакции от условий	1
54	Прибор для определения состава воздуха	1
55	Счётчик Гейгера—Мюллера демонстрационный	1
56	Электрометры с принадлежностями	1
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Материальная среда. ОБЪЕКТЫ НАТУРАЛЬНЫЕ</b>		
57	Коллекция видов защитных окрасок у насекомых	13
58	Набор химических элементов	1
59	Коллекция волокон (раздаточный материал)	13
60	Коллекция каучуков (раздаточный материал)	13
61	Коллекция нефти и важнейших продуктов её переработки	13
62	Коллекция пластмасс	13
63	Коллекция видов топлива	13
64	Коллекция ископаемых растений и животных (палеонтологическая)	13
65	Коллекция горных пород и минералов (48 видов)	13
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Материальная среда. МИКРОПРЕПАРАТЫ</b>		
66	Набор микропрепаратов по общей биологии (базовый) 1. Мутация дрозофилы (бескрылая форма) 2. Мутация дрозофилы (чёрное тело) 3. Дрозофила — норма	13

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс (25 человек)
	4. Животная клетка 5. Растительная клетка 6. Дробление яйцеклетки 7. Плесень мукор 8. Митоз в корешке лука	
67	Набор микропрепаратов по зоологии (базовый) 1. Ротовой аппарат комара 2. Конечность пчелы 3. Циклоп 4. Вольвокс 5. Эвглена 6. Инфузория-туфелька 7. Дождевой червь 8. Дафния 9. Гидра. Поперечный срез 10. Ресничный червь	13
68	Набор микропрепаратов по разделу «Человек» (базовый) 1. Сперматозоиды млекопитающего 2. Кровь человека 3. Кровь лягушки 4. Однослойный эпителий 5. Гиалиновый хрящ 6. Гладкие мышцы 7. Поперечно-полосатые мышцы 8. Яйцеклетка млекопитающего 9. Нервные клетки 10. Костная ткань 11. Рыхлая соединительная ткань 12. Нерв. Поперечный срез	13
69	Набор микропрепаратов по ботанике (базовый) 1. Завязь и семяпочка 2. Сорус папоротника 3. Пыльник 4. Кожица лука 5. Ветка липы	13

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс (25 человек)
	6. Корневой чехлик 7. Спирогира 8. Пыльца сосны 9. Плесень мукор	
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Материальная среда. МОДЕЛИ, МАКЕТЫ, МУЛЯЖИ</b>		
70	Модель объёмная ДНК	1
71	Набор муляжей палеонтологических находок, связанных с происхождением человека 1. Череп павиана 2. Кисть шимпанзе 3. Стопа шимпанзе 4. Крестец и таз молодого орангутана 5. Нижняя челюсть гейдельбергского человека 6. Бюст питекантропа 7. Бюст австралопитека 8. Бюст неандертальца 9. Бюст кроманьонца 10, 11, 12. Бюсты представителей человеческих рас: экваториальной, евразийской, азиатско-американской 13. Бюст шимпанзе 14. Рельефная таблица с изображением кроманьонца и шимпанзе в вертикальном положении	1
72	Муляжи ископаемых форм животных. (В набор входят модели: белемнит, аммонит, бронтозавр, тираннозавр, ихтиозавр, птеродактиль, игуанодон)	1
73	Набор моделей кристаллических решёток. (Модели кристаллических решёток алмаза, графита, поваренной соли, железа, йода, льда, меди, магния, оксида углерода(IV))	1
74	Набор для моделирования строения атомов и молекул	1

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс (25 человек)
75	Комплект для моделирования молекул по неорганической химии	13
76	Комплект для моделирования молекул по органической химии	13
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Материальная среда. Общее и вспомогательное оборудование. ПОСУДА И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ</b>		
77	Комплект посуды и принадлежностей для демонстрационных опытов. (Набор включает: химическую посуду, лабораторные принадлежности, унифицированные узлы и детали для монтажа различных приборов и установок)	1
78	Комплект посуды и принадлежностей для учебного эксперимента. (Набор включает: химическую посуду (объём 50—100 мл), лабораторные принадлежности, узлы и детали в пластиковых лотках (не менее 36 позиций))	13
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Материальная среда. Общее и вспомогательное оборудование. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ</b>		
79	Наборы реактивов. (Кислоты; оксиды и металлы; металлы; щелочные и щелочноземельные металлы; галогены; сульфаты, сульфиты, сульфиды; соединения марганца; индикаторы; углеводороды; кислородосодержащие органические вещества; кислоты органические; углеводы, амины; реактивы для курса биологии базового уровня; набор для демонстрации реакции Белоусова — Жаботинского)	13
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Материальная среда. Информационные источники. Иллюстрации. КАРТЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ</b>		
<p>В форме печатного издания и в цифровой форме.</p> <p><i>Печатное издание:</i> ламинирование, бумага плотностью не менее 150 г/м<sup>2</sup>. Карты могут быть как односторонними, так и двусторонними. Должны упаковываться в тару, отвечающую требованиям ГОСТов или технических условий и обеспечивающую сохранность продукции при перевозке и хранении.</p>		

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс (25 человек)
<p>Масштаб устанавливается исходя из картографических правил и норм, существующих для учебных карт, с учётом размеров, охвата территории, содержания и наглядности нанесённой географической информации. Размеры не менее 130 × 90 см.</p> <p><i>Цифровая форма:</i> карта должна быть выполнена в цифровом векторном формате, используемом школьной ГИС или совместимом с ней. Допускается исполнение в одном из открытых обменных векторных форматов геопространственных данных: SHP, MIF/MID, SXF</p>		
80	Зоогеографическая карта мира	1
81	Карта населения и урбанизации мира	1
<p><b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Материальная среда. Информационные источники. Иллюстрации. ПЛАКАТЫ</b></p>		
82	<p>Комплекты таблиц демонстрационных по естествознанию. (Для постоянной экспозиции в кабинете используются таблицы: «Физические величины и фундаментальные константы», «Шкала электромагнитных излучений», «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Уровни организации живой природы», «Систематика растений и животных».</p> <p>В качестве сменной экспозиции используется комплект таблиц для соответствующих тем учебников по предмету, имеющих гриф Министерства образования и науки РФ.)</p>	1
83	Карта звёздного неба демонстрационная	1
84	Портреты выдающихся учёных. (Портреты учёных, упоминаемых в связи с изучаемыми на данной ступени образования понятиями естествознания; портреты отечественных учёных, внесших значительный вклад в мировую науку)	1

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс (25 человек)
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Материальная среда. Информационные источники. Иллюстрации. ПЕЧАТНЫЕ ПОСОБИЯ РАЗДАТОЧНЫЕ</b>		
85	Подвижная карта звёздного неба	25
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Общешкольное оснащение. Средства ИКТ. Общепользовательские. ОБОРУДОВАНИЕ</b>		
86	Универсальный портативный компьютер	В соответствии с планируемой потребностью учителя
87	Портативный компьютер ученика	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой
88	Мобильный классный комплект портативных компьютеров	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой
89	Терминальный класс	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой
90	Универсальный настольный компьютер	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой
91	Цифровой проектор	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой

<b>№ п/п</b>	<b>Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения</b>	<b>Количество на класс (25 человек)</b>
		кой, дополнительно один мобильный
92	Передвижной столик для мобильного цифрового проектора	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой, дополнительно один мобильный
93	Крепление к потолку для стационарного цифрового проектора	Для каждого стационарного проектора
94	Экран настенный	Во всех помещениях, где установлен стационарный проектор
95	Экран на штативе	Если нет стационарного экрана
96	Наушники с микрофоном	По числу компьютеров и регистраторов данных
97	Акустическая система	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой
98	Принтер лазерный цветной формата А4	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой

<b>№ п/п</b>	<b>Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения</b>	<b>Количество на класс (25 человек)</b>
99	Сканер маркерной доски	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой
100	Документ-сканер	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой
101	Документ-камера (имиджер)	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой
102	Видеокамера со штативом и выносным микрофоном	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой
103	Фотокамера цифровая со штативом	В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ-поддержкой
104	Мобильное устройство памяти для индивидуальной работы	По одному для каждого учащегося, включённого в запланированную и контролируруемую деятельность с применением ИКТ



№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс (25 человек)
105	Мобильное внешнее устройство хранения данных для групповой работы	По одному для каждого курса, модуля и проекта, идущих с ИКТ-поддержкой
106	Сетевой фильтр-удлинитель	В соответствии с технологической потребностью
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Общешкольное оснащение. Средства ИКТ. Цифровые образовательные ресурсы. ОБЩЕПЕДАГОГИЧЕСКИЕ</b>		
107	Инструменты создания и редактирования концептуальных и временных диаграмм	1
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Средства ИКТ. Цифровые образовательные ресурсы. ИНСТРУМЕНТЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ</b>		
108	Виртуальная физическая лаборатория	1
109	Математическая лаборатория обработки данных	1
110	Инструмент разметки видеофильмов	1
111	Виртуальная химическая лаборатория	1
112	Лента времени «Жизнь на Земле»	1
113	Лента времени «Развитие биологии как науки»	1
114	Школьная информационная среда	1
115	Инструмент учителя для создания тестов	1

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс (25 человек)
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Общешкольное оснащение. Средства ИКТ. Цифровые образовательные ресурсы. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ</b>		
116	Словари	1
117	Энциклопедия	1
<b>ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Средства ИКТ. Цифровые образовательные ресурсы. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ</b>		
118	Учебно-методические комплекты по естествознанию	1
119	Справочники по естествознанию	1
120	Иллюстрации по естествознанию	1
121	Задачники, банки заданий ЕГЭ по естествознанию	1
122	Галерея портретов учёных	1
123	Глобус	1
124	Печатные пособия	23 наим.
125	Картографические пособия	9 наим.
126	Учебные CD-ROM	
127	CD	
128	Фильмы DVD/CD	
129	Набор шкафов	1 компл.

Примечания. 1. Перечень объектов и средств материально-технического обеспечения, приведённый на с. 125—137, составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего общего образования и рекомендациями Министерства образования и науки Российской Федерации (письмо Минобрнауки РФ от 24.11.2011 г. № МД-1552/03) на основе материалов сайта <http://www.school.edu.ru/>

2. Перечень оборудования для кабинета естествознания скорректирован согласно содержанию курса и тематическому планированию.

## ОСОБЕННОСТИ УМК

В учебно-методический комплект по естествознанию входят:

- И. Ю. Алексашина, Е. В. Иваньшина, О. А. Ивашедкина. Естествознание. Рабочие программы. 10—11 классы
- И. Ю. Алексашина, К. В. Галактионов, И. С. Дмитриев и др. Естествознание. 10 класс. Учебник
- И. Ю. Алексашина, К. В. Галактионов, А. В. Ляпцев, М. А. Шаталов. Естествознание. 11 класс. Учебник
- И. Ю. Алексашина. Естествознание. Методика преподавания. 10 класс
- И. Ю. Алексашина, Е. В. Иваньшина. Естествознание. Методика преподавания. 11 класс
- Естествознание. 10 класс. Электронная форма учебника
- Естествознание. 11 класс. Электронная форма учебника

## Типология параграфов

Каждый учебник состоит из пяти глав, отражающих содержание соответствующих тем программы. Каждый параграф соответствует уроку, однако количество параграфов и часов учебного плана не совпадает. Резервное время запланировано для организации зачётных занятий, проведения дискуссий, дополнительных уроков по теме и др.

Рядом с названием параграфа приводится обозначение типа урока: урок-лекция, урок-семинар, урок-практикум, урок-конференция. Таким способом авторы ориентируют читателя на характер учебной информации. Урок-лекция содержит необходимый теоретический материал темы, который затем отрабатывается на уроках других типов. Педагогическая задача, которую позволяет решить такой подход, — организация самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся. Если параграф урока-лекции насыщен теоретическим материалом, то в параграфах других типов преобладают задания и предлагаются различные способы педагогического сопровождения школьников при выполнении этих заданий.

Структура параграфа **урока-лекции** традиционная, но в начале параграфа присутствуют несколько обязательных элементов текста. Один из них — **эпиграф**, содержание которого позволяет лучше понять смысл учебной информации. Затем предлагаются **проблемные вопросы** по обсуждаемой в параграфе теме. Эти вопросы как бы структурируют учебную информацию параграфа, определяют логику изложения материала. (Эпи-

граф и проблемные вопросы сопровождают уроки всех типов.) **Ключевые слова** темы — наиболее важные для понимания содержания учебной информации понятия. И наконец, рубрика «**Из старого портфеля**». Она ориентирует на те знания, которые уже получены учащимися в учебных курсах основной школы и являются опорными для понимания новой информации. Заканчивается урок-лекция рубрикой «**В новый портфель**», в которую помещены выводы и новые знания, приобретаемые учениками в процессе изучения параграфа, и **вопросами и заданиями** для самостоятельной работы. Эти вопросы и задания — разные по уровню сложности: от репродуктивных до творческих, что фиксируется с помощью условных обозначений.

Конечно, номинация «урок-лекция» не предполагает обязательного проведения урока исключительно в лекционной форме, хотя освоение этой формы тоже значимо для старшеклассников. Необходимо обратить внимание на то, что теоретический материал учебника следует воспринимать не как обязательный для усвоения (это прерогатива предметных курсов), а как информацию для размышления, что обосновано целевыми установками интегрированных курсов, их ориентацией на достижение учащимися метапредметных и личностных образовательных результатов в контексте ведущих идей курса.

**Урок-семинар** также предваряют эпиграф и проблемные вопросы, присутствует здесь и рубрика «Из старого портфеля», но кроме этого, формулируется **цель семинара**, предлагается **план семинара** и указываются **необходимые источники информации** для подготовки к семинару. Материал параграфа представляет собой перечень **тем для обсуждения** с необходимыми комментариями и указанием **дополнительных источников информации**. Следует отметить, что для урока могут быть отобраны не все темы для обсуждения. Часть из них подходит для самостоятельной проработки. Заканчивается параграф содержательным резюме (рубрика «**Подведение итогов**»).

**Урок-практикум** предусматривает проведение теоретических и/или практических исследований. Материал параграфа представляет собой серию **заданий**, которые выполняются в ходе урока, поэтому к уже знакомым номинациям добавлена позиция **оборудование**. Задания практикума предложены в логической последовательности, определяемой проблемными вопросами. В тексте параграфа можно также встретить преамбулу, в которой даются ориентиры на выполнение заданий, а при описании заданий — рубрики «**Подсказка**» и «**Оформление результатов**». Завершается параграф рубрикой «В новый портфель».

**Урок-конференция** представлен в виде системы **сообщений** по определённой теме конференции проблеме. Соответственно для подготовки каждого сообщения в тексте учебника предлагаются **источники инфор-**

**мации**, а иногда и задание, выполнение которого позволит раскрыть обсуждаемый вопрос. Заканчивается параграф содержательным обобщением (рубрика «В новый портфель»).

К так называемым сквозным рубрикам учебника относятся рубрики: «Из старого портфеля», «В новый портфель», «Обобщение и осмысление материала главы», «Образ жизни», «Мысль и образ». Рубрики «Из старого портфеля» и «В новый портфель» указывают на значимые для понимания текста параграфа опорные знания и на важные для дальнейшего изучения предмета вновь полученные знания. Содержание «нового портфеля» отражает итоговые умозаключения по материалу параграфа. Это тоже ориентир для учителя — к каким выводам надо подвести учащихся при осмыслении содержания параграфа. Как правило, в «новом портфеле» не встречаются незнакомые понятия. Это обусловлено спецификой интегрированного курса, содержание которого строится на базе уже усвоенных учащимися систем предметных понятий. О таком подходе свидетельствует и характеристика предметных результатов курса «Естествознание» в материалах ФГОС, представленная в начале раздела: «сформированность представлений о...», «сформированность умения применять естественнонаучные знания для объяснения...», «сформированность умений понимать значимость...». Там, где указывается на владение понятийным аппаратом естественных наук, подразумевается система предметных понятий, которые в интегрированном курсе используются в межпредметных ситуациях. Если учитель при подготовке урока будет начинать с осмысления содержания «нового портфеля», то это облегчит поиск логической структуры учебного материала.

Рубрика «**Обобщение и осмысление материала главы**» есть в конце каждой главы учебника. Её задача — соотнести изученный материал с ведущими идеями курса, интерпретированными в контексте содержания главы и составляющими вместе с эпиграфом и образом единое целое. Условием для осмысления учащимися ведущих идей курса является выполнение заданий или реализация учебных проектов. Организуя самостоятельную образовательную деятельность учащихся, важно соотнести её результаты с обозначенными ведущими идеями.

Рубрика «**Образ жизни**» указывает на практически значимые сведения, приведённые в учебнике в контексте изучаемой темы.

Рубрика «**Мысль и образ**» встречается по ходу изложения всего учебного материала. В начале параграфа с помощью того или иного изображения и вопроса, связанного с ним, авторы подсказывают ключевую проблему параграфа. Помещённая внутри текста параграфа, эта рубрика представляет собой задание, помогающее осмыслить (обсудить) конкретный фрагмент текста. Серия заданий рубрики позволяет рассмотреть тот или иной феномен, используя возможности художественного постижения

мира, организуя диалог естественно-научного и гуманитарного способов познания мира. Специальные методические комментарии к этой рубрике представлены в Приложении к настоящим рекомендациям.

Учебник содержит иллюстрации, помогающие эмоционально закрепить те или иные смыслы, а также рисунки, графики, таблицы и схемы, разъясняющие изучаемые закономерности.

Для организации самостоятельной образовательной деятельности учащихся в приложении к учебнику размещён раздел «**Маршруты самообразования**», содержание которого поможет учителю формировать культуру умственной работы учащихся, добиваться соблюдения единых требований при оформлении результатов их самостоятельной деятельности, способствовать развитию универсальных учебных действий. Предметный указатель, размещённый в конце учебника, позволит учащимся ориентироваться в учебнике при поиске нужной информации, оперативно находить изучаемые понятия и термины.

## Электронная форма учебника

Электронная форма учебника, созданная АО «Издательство Просвещение», представляет собой электронное издание, которое соответствует по структуре и содержанию печатному учебнику, а также содержит мультимедийные элементы, расширяющие и дополняющие содержание учебника.

Электронная форма учебника (ЭФУ) представлена в общедоступных форматах, не имеющих лицензионных ограничений для участников образовательного процесса. ЭФУ воспроизводится в том числе при подключении устройства к интерактивной доске любого производителя.

Для начала работы с ЭФУ на планшет или стационарный компьютер необходимо установить приложение «Учебник цифрового века». Скачать приложение можно из магазинов мобильных приложений или с сайта издательства.

Электронная форма учебника включает в себя не только изложение учебного материала (текст и зрительный ряд), но и тестовые задания (тренажёр, контроль) к каждой теме учебника, обширную базу мультимедиаконтента. ЭФУ имеет удобную навигацию, инструменты изменения размера шрифта, создания заметок и закладок.

Данная форма учебника может быть использована как на уроке в классе (при изучении новой темы или в процессе повторения материала, при выполнении как самостоятельной, так и парной или групповой работы), так и во время самостоятельной работы дома, при подготовке к уроку, для проведения внеурочных мероприятий.

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка .....	3
Общая характеристика учебного предмета .....	4
Место курса естествознания в учебном плане .....	5
Результаты освоения курса естествознания .....	—
Содержание курса естествознания .....	9
Планируемые результаты изучения курса естествознания .....	19
Примерное тематическое планирование .....	23
<i>10 класс</i> .....	—
<i>11 класс</i> .....	75
Рекомендации по организации и оснащению образовательного процесса .....	125
Приложение .....	138





Учебное издание

**Алексашина** Ирина Юрьевна  
**Иваньшина** Елена Владимировна  
**Ивашедкина** Ольга Анатольевна

## **ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

Рабочие программы  
Предметная линия учебников «Лабиринт»

### **10—11 классы**

Учебное пособие для общеобразовательных организаций

Редакция биологии и естествознания

Заведующий редакцией *З. Г. Гапонюк*

Ответственный за выпуск *И. В. Мишустина*

Редактор *Е. Е. Купцова*

Художественный редактор *Т. В. Глушкова*

Техническое редактирование и компьютерная вёрстка *С. А. Сороки, Э. В. Алексеева*

Корректоры *Н. В. Белозёрова, Н. А. Смирнова*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000.

Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 06.08.2020.

Формат 70×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура NewtonCSanPin. Уч.-изд. л. 9.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».

Российская Федерация, 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3,  
этаж 4, помещение I.

Предложения по оформлению и содержанию учебников —  
электронная почта «Горячей линии» — [fru@prosv.ru](mailto:fru@prosv.ru).



Дополнительные материалы к учебнику  
размещены в электронном каталоге  
издательства «Просвещение»  
на интернет-ресурсе [www.prosv.ru](http://www.prosv.ru)

«Просвещение»

ISBN 978-5-09-078399-6



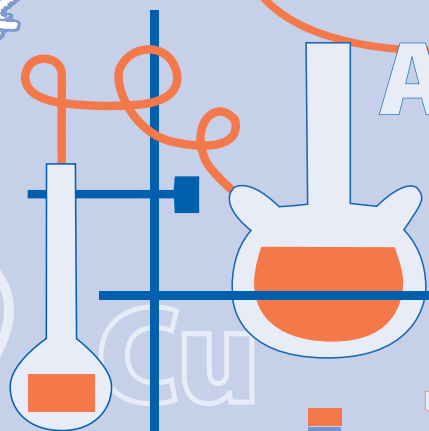
9 785090 783996

**В учебно-методический комплект по естествознанию (базовый уровень) для 10–11 классов общеобразовательных организаций под редакцией И. Ю. Алексашиной «Лабиринт» входят:**

- **Алексашина И. Ю., Иваньшина Е. В., Ивашедкина О. А. Естествознание. Рабочие программы. 10–11 классы**
- Алексашина И. Ю., Галактионов К. В., Дмитриев И. С. и др. Естествознание. 10 класс. Учебник
- Алексашина И. Ю., Галактионов К. В., Ляпцев А. В. и др. Естествознание. 11 класс. Учебник
- Алексашина И. Ю. Естествознание. Методика преподавания. 10 класс  
*Размещена на сайте <http://prosv.ru>*
- Алексашина И. Ю., Иваньшина Е. В. Естествознание. Методика преподавания. 11 класс  
*Размещена на сайте <http://prosv.ru>*



Si



Ag