

МОУ «Малакеевская средняя общеобразовательная школа  
Вейделевского района Белгородской области»

<b>«Рассмотрено»</b> Руководитель ШМО <i>Е.А. Никитенко</i> Никитенко Е.А. Протокол № <u>6</u> от « <u>29</u> » <u>06</u> 2020 г.	<b>«Согласовано»</b> Заместитель директора МОУ «Малакеевская СОШ» <i>Ю.Ю. Ялышко</i> Ялышко Ю.Ю. « <u>29</u> » <u>06</u> 2020 г.	<b>«Утверждаю»</b> Директор МОУ «Малакеевская СОШ» <i>В.Е. Федурин</i> Федурин В.Е. Приказ № <u>88</u> от « <u>01</u> » <u>09</u> 2020 г.
--	---	---

**Рабочая программа**  
**по учебному предмету «Естествознание»**  
**среднего общего образования**  
**10 – 11 классы**  
**(базовый уровень)**  
**ФГОС**

Срок реализации программы – 2 года

Разработала и реализует программу учитель химии:  
Никитенко Елена Александровна

## 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 (полного) общего образования (далее — основная образовательная программа), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования второго поколения;
- примерной программы среднего (полного) 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 естественнонаучной компетентности и гуманистических идеалов в 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 самую 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, различ

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) сформированность основ саморазвития и самовоспитания; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 4) готовность к саморазвитию и личностному определению; сформированность мотивации к обучению и познавательной деятельности;
- 5) сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

---

6) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

7) владение навыками сотрудничества со сверстниками и взрослыми в образовательной, проектной и учебно-исследовательской деятельности;

8) сформированность понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни; потребности в физическом самосовершенствовании; неприятии вредных привычек;

9) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

10) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;

11) ответственное отношение к созданию семьи.

*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 системе, 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; критическое отношение к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;

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

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

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

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

9) умение 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, предложенных 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 тяжелых 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. Козволюция 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.

Нанотехнологии и их приложение. Что такое нанотехнологии. Методы исследования нанообъектов. Наноматериалы и их специфические свойства. Самоорганизация. Новые технологии, строящиеся на использовании наночастиц и материалов, получаемых из них. Экологический аспект нанотехнологий.

### 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 современности***

Глобальные проблемы современности. Экологические проблемы. Человек как компонент биосферы – эволюция взаимоотношений. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле. Загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов. Охрана окружающей среды и экологический менеджмент. Практические вопросы охраны природы. Экологические проблемы, связанные с 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. Виды загрязнения окружающей среды. Мониторинг качества окружающей среды. Моральная ответственность учёных. Личная ответственность человека за состояние окружающей среды. Рациональное природопользование. Перспективы развития естественных наук и практическое приложение научных разработок.

с  
е  
х  
ы  
ка  
сы  
1.),  
ми.

### ***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 жидкости.
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 спектра.
  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 каталазы сырого картофеля или пероксидазы хрена.
  37. Измерение pH 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 наблюдения за смещением равновесия по интенсивности окраски продукта реакции при изменении концентрации реагентов и продуктов.
40. Получение, соби́рание 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 веществ (оксидов, кислот, оснований, солей).
44. Зависимость свойств органических веществ от строения их молекул на примере сравнения предельных и непредельных углеводов 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. Проектирование растительных сообществ для повышения качества территории.
  66. Тепловые эффекты химических реакций.
  67. Наблюдение различных процессов перехода от порядка к беспорядку.
  68. Измерение удельной теплоёмкости воды.
  69. Изучение бытовых отходов.
  70. Моделирование и изучение парникового эффекта.
  71. Изучение коллекции наноматериалов.
  72. Изучение влияния наночастиц на живые организмы (дыхание дрожжей, рост бактерий на чашке Петри, прорастание семян).
  73. Измерение размера молекулы жирной кислоты по площади пятна её мономолекулярного слоя на поверхности воды.
  74. Оценка индивидуального уровня здоровья.
  75. Оценка биологического возраста.
  76. Определение суточного рациона питания.
  77. Изучение маркировок промышленных и продовольственных товаров.
  78. Изучение правил техники безопасности при использовании средств бытовой химии.
  79. Изучение инструкций по использованию и уходу за бытовой техникой.
  80. Изучение инструкций по применению лекарств.
  81. Интерпретация результатов общего анализа крови и мочи.

### *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 мире.
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.
21. Исследование материалов с точки зрения биоразлагаемости.
22. Разработка проекта раздельного сбора мусора.

## 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 практикоориентированные 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 отличия в строении животных и растительных клеток, а также одноклеточных организмов по описанию, на изображениях или под микроскопом;
- сравнивать виды деления клетки (митоз и мейоз); определять стадии митоза по изображениям;
- объяснять роль фотосинтеза в геологических процессах на Земле и поддержании существования жизни;

- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям; делать выводы и умозаключения на основе данного сравнения; устанавливать связь структуры и функции организмов;
- описывать фенотип организма; классифицировать биологические объекты по существенным признакам (особенности строения, питания, дыхания, размножения, развития);
- характеризовать изменчивость проявления генетической информации в поколениях на основании закономерностей изменчивости и хромосомной теории наследственности; сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость;
- решать генетические задачи на моногибридное скрещивание; составлять схемы скрещивания, используя биологическую терминологию и символику;
- различать основные признаки популяции и биологического вида;
- выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов; прогнозировать изменение экосистем под действием внешних факторов;
- находить сходство и различия человека и животных; определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде; оценивать антропогенные изменения в биосфере;
- описывать основные научные гипотезы о происхождении Вселенной, Солнечной системы и планет;
- выделять общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов;
- использовать естественно-научную терминологию при описании явлений окружающего мира;
- классифицировать полезные ископаемые по химическому составу, методам добычи, области использования в технологии;

- 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, особым 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 счете приводящих к эволюции Вселенной, включая эволюцию галактики, Солнечной системы, Земли, биосферы и человека как биологического вида, учитывая вероятностный характер процессов в живой и неживой природе;*
  - *разделять 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.

В рабочей программе  
 пронумеровано, прошнуровано и  
 скреплено печатью *ЛТ*  
*(двадцать семь)* лист.  
 Директор школы: *Стрелкина*  
*В.Е.* В.Е. Федурина