

Рассмотрено на заседании  
методической комиссии  
Протокол № 1  
от «30» августа 2022 г.

Составлена на основе  
государственного стандарта  
общего образования

Рекомендовано на заседании  
педагогического совета к утверждению  
директором  
Протокол № 9  
от «31» августа 2022 г.

Утверждаю  
Директор МБОУ СОШ №50  
М.П. \_\_\_\_\_ /А.А.Громов  
\_\_\_\_\_ Подпись  
приказ № 270 от 31.08.2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По естествознанию

для 10-11 классов

Ижевск  
2022 г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа по естествознанию для основной школы составлена на основе Требований к результатам среднего общего образования, представленных в Федеральном Государственном Стандарте Общего Образования; примерных программ по учебным предметам «Естествознание 10-11 класс»; авторской учебной программы И.Б. Агафоновой.

Данная рабочая программа ориентирована на использование учебников по естествознанию и учебно-методических пособий УМК, созданных коллективом авторов под редакцией С.А. Титова (авторы: Т.С. Сухова, С.И. Исанова).

Преподавание учебного курса «Естествознание» в средней школе осуществляется в соответствии с основными нормативными документами и инструктивно методическими материалами:

- Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. №273-ФЗ;
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 №1645);
- Естествознание. Базовый уровень. 10 - 11 классы: рабочая программа: учебно-методическое пособие / И.Б. Агафонова. — М.: Дрофа, 2020.;
- В соответствии с учебным планом МБОУ СОШ №50 г. Ижевска.

Целями реализации основной образовательной программы среднего общего образования являются:

- становление и развитие личности обучающегося в ее самобытности, уникальности, неповторимости, осознание собственной индивидуальности, появление жизненных планов, готовность к самоопределению;

- достижение выпускниками планируемых результатов: знаний, умений, навыков, компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося старшего школьного возраста, индивидуальной образовательной траектории его развития и состояния здоровья.

Достижение поставленных целей при разработке и реализации образовательной организацией основной образовательной программы среднего общего образования предусматривает решение следующих основных задач:

- формирование российской гражданской идентичности обучающихся;
- сохранение и развитие культурного разнообразия и языкового наследия многонационального народа Российской Федерации, реализации права на изучение родного языка, овладение духовными ценностями и культурой многонационального народа России;
- обеспечение равных возможностей получения качественного среднего общего образования;
- обеспечение достижения обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями, установленными Стандартом;
- обеспечение реализации бесплатного образования на уровне среднего общего образования в объеме основной образовательной программы, предусматривающей изучение обязательных учебных предметов, входящих в учебный план (учебных предметов по выбору из обязательных предметных областей, дополнительных учебных предметов, курсов по выбору и общих для включения во все учебные планы учебных предметов, в том числе на углубленном уровне), а также внеурочную деятельность;
- установление требований к воспитанию и социализации обучающихся, их самоидентификации посредством лично и общественно-значимой деятельности, социального и гражданского становления, осознанного выбора профессии, понимание

значения профессиональной деятельности для человека и общества, в том числе через реализацию образовательных программ, входящих в основную образовательную программу;

- обеспечение преемственности основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего, профессионального образования;
- развитие государственно-общественного управления в образовании;
- формирование основ оценки результатов освоения обучающимися основной образовательной программы, деятельности педагогических работников, организаций, осуществляющих образовательную деятельность;
- создание условий для развития и самореализации обучающихся, для формирования здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни обучающихся.

### **Цели и задачи учебного курса**

Изучение естествознания на ступени среднего общего образования вносит призвано обеспечить:

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

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

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

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

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

Глобальные цели естественнонаучного образования являются общими для основной и старшей школы и определяются социальными требованиями, в том числе изменением социальной ситуации развития — ростом информационных перегрузок, изменением характера и способом общения и социальных взаимодействий (объемы и способы получения информации порождают ряд особенностей развития современных подростков). Наиболее продуктивными с точки зрения решения задач развития подростка являются социоморальная и интеллектуальная зрелость.

Помимо этого, глобальные цели формулируются с учетом рассмотрения естественнонаучного образования как компонента системы образования в целом, поэтому они

являются наиболее общими и социально значимыми.

С учетом вышеназванных подходов глобальными целями естественно-научного образования являются:

- социализация обучающихся как вхождение в мир культуры и социальных отношений, обеспечивающее включение учащихся в ту или иную группу или общность — носителя ее норм, ценностей, ориентаций, осваиваемых в процессе знакомства с миром живой и неживой природы;

- приобщение к познавательной культуре как системе познавательных (научных) ценностей, накопленных обществом в сфере естественных наук.

Помимо этого, естественнонаучное образование на старшей ступени призвано обеспечить:

- ориентацию в системе этических норм и ценностей относительно методов, результатов и достижений современных естественных наук;

- развитие познавательных качеств личности, в том числе познавательных интересов к изучению общих естественнонаучных закономерностей и самому процессу научного познания;

- овладение учебно-познавательными и ценностно-смысловыми компетентностями для формирования познавательной и нравственной культуры, научного мировоззрения, а также методологией научного эксперимента и элементарными методами исследований в области естественных наук;

- формирование экологического сознания, ценностного отношения к живой и неживой природе и человеку.

Ценностные ориентиры содержания курса естествознания. Личность в процессе деятельности овладевает системой ценностей, являющихся элементом культуры и соотносящихся с базовыми элементами культуры: познавательной, труда и быта, коммуникативной, этической, эстетической.

Поскольку само понятие ценности предполагает наличие ценностного отношения к предмету, включает единство объективного (сам объект) и субъективного (отношение субъекта к объекту), в качестве ценностных ориентиров естественнонаучного образования, как в основной, так и в старшей школе выступают объекты, изучаемые в курсе естествознания, к которым у обучающихся формируется ценностное отношение. По сути, ориентиры представляют собой то, чего мы стремимся достичь. При этом ведущую роль в курсе естествознания играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых — изучение природы.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания. Познавательные ценностные ориентации, формируемые у обучающихся в процессе изучения естествознания, проявляются в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности, ценности естественнонаучных методов исследования объектов живой и неживой природы, понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине.

Развитие познавательных ценностных ориентаций содержания курса естествознания позволяет сформировать уважительное отношение к созидательной, творческой деятельности; понимание необходимости вести здоровый образ жизни, потребность соблюдать гигиенические нормы и правила; сознательный выбор будущей профессиональной деятельности.

Курс естествознания обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентации направлены на воспитание стремления у обучающихся грамотно пользоваться научной терминологией и символикой, вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения.

Курс естествознания, в наибольшей мере по сравнению с другими школьными курсами, направлен на формирование нравственных ценностей — ценности жизни и природы во всех

ее проявлениях, в том числе понимание самооценности, уникальности и неповторимости всех природных объектов, включая человека.

Ценностные ориентиры, формируемые в курсе естествознания в сфере эстетических ценностей, предполагают воспитание у обучающихся способности к восприятию и преобразованию природы по законам красоты, гармонии; эстетического отношения к объектам живой и неживой природы.

Все выше обозначенные ценности и ценностные ориентиры составляют в совокупности основу для формирования ценностного отношения к природе, обществу, человеку в контексте общечеловеческих ценностей истины, добра и красоты.

Естествознание относится к предметам по выбору, является обязательной частью базовых общеобразовательных учебных предметов на ступени среднего образования. На его изучение отводится **210 учебных часов, по 3 ч в неделю в 10–11 классах.**

Для повышения образовательного уровня и получения навыков по практическому использованию полученных знаний в курсе предусмотрено выполнение ряда лабораторных и практических работ, которые проводятся после соответствующего инструктажа и ознакомления учащихся с правилами техники безопасности. Программа содержит примерный перечень лабораторных и практических работ.

Программой предусмотрен резерв свободного учебного времени, который может быть использован по усмотрению учителя.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями к результатам среднего общего образования, утвержденными Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, и соответствует Примерной основной образовательной программе среднего общего образования. Она учитывает актуальные задачи обучения, воспитания и развития обучающихся, условия, необходимые для развития личностных и познавательных качеств обучающихся.

### **Планируемые результаты освоения курса**

Выпускник научится:

демонстрировать на примерах роль естествознания в развитии человеческой цивилизации; выделять персональный вклад великих ученых в современное состояние естественных наук;

грамотно применять естественно-научную терминологию при описании явлений окружающего мира;

обоснованно применять приборы для измерения и наблюдения, используя описание или предложенный алгоритм эксперимента с целью получения знаний об объекте изучения;

выявлять характер явлений в окружающей среде, понимать смысл наблюдаемых процессов, основываясь на естественно-научном знании; использовать для описания характера протекания процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

осуществлять моделирование протекания наблюдаемых процессов с учетом границ применимости используемых моделей;

критически оценивать, интерпретировать и обсуждать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности;

делать выводы на основе литературных данных;

принимать аргументированные решения в отношении применения разнообразных технологий в профессиональной деятельности и в быту;

извлекать из описания машин, приборов и технических устройств необходимые характеристики для корректного их использования; объяснять принципы, положенные в основу работы приборов;

организовывать свою деятельность с учетом принципов устойчивого развития системы «природа–общество–человек» (основываясь на знаниях о процессах переноса и трансформации веществ и энергий в экосистеме, развитии и функционировании биосферы; о структуре популяции и вида, адаптациях организмов к среде обитания, свойствах экологических факторов; руководствуясь принципами ресурсосбережения и безопасного применения материалов и технологий; сохраняя биологическое разнообразие);

обосновывать практическое использование веществ и их реакций в промышленности и в быту;

объяснять роль определенных классов веществ в загрязнении окружающей среды;

действовать в рамках правил техники безопасности и в соответствии с инструкциями по применению лекарств, средств бытовой химии, бытовых электрических приборов, сложных механизмов, понимая естественно-научные основы создания предписаний;

формировать собственную стратегию здоровьесберегающего (равновесного) питания с учетом биологической целесообразности, роли веществ в питании и жизнедеятельности живых организмов;

объяснять механизм влияния на живые организмы электромагнитных волн и радиоактивного излучения, а также действия алкоголя, никотина, наркотических, мутагенных, тератогенных веществ на здоровье организма и зародышевое развитие;

выбирать стратегию поведения в бытовых и чрезвычайных ситуациях, основываясь на понимании влияния на организм человека физических, химических и биологических факторов;

осознанно действовать в ситуации выбора продукта или услуги, применяя естественно-научные компетенции.

Выпускник получит возможность научиться:

выполнять самостоятельные эксперименты, раскрывающие понимание основных естественно-научных понятий и законов, соблюдая правила безопасной работы;

представлять полученные результаты в табличной, графической или текстовой форме; делать выводы на основе полученных и литературных данных;

осуществлять самостоятельный учебный проект или исследование в области естествознания, включающий определение темы, постановку цели и задач, выдвижение гипотезы и путей ее экспериментальной проверки, проведение эксперимента, анализ его результатов с учетом погрешности измерения, формулирование выводов и представление готового информационного продукта;

обсуждать существующие локальные и региональные проблемы (экологические, энергетические, сырьевые и т.д.);

обосновывать в дискуссии возможные пути их решения, основываясь на естественно-научных знаниях;

находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе естественно-научных знаний;

показывать взаимосвязь между областями естественных наук.

## Содержание курса

### 1. Техника

- Взаимосвязь между наукой и технологиями

История изучения природы. Прогресс в естественных науках и его вклад в развитие цивилизации. Методы научного познания и их составляющие: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, гипотеза, вывод, построение теории. Фундаментальные понятия естествознания. Естественно-научная картина мира. Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (наномир и микромир, макромир, мегамир), периодический закон. Роль научных достижений в создании новых технологий. Эволюция технологий.

- Энергетика и энергосбережение

Проблемы энергообеспечения: национальные, региональные, локальные. Законы сохранения массы и энергии. Практическое применение законов сохранения. Виды энергии. Связь массы и энергии. Электроэнергия и способы ее получения. Тепловые и гидроэлектростанции. Ядерная энергетика и перспективы ее использования. Энергопотребление и энергоэффективность. Экологические проблемы энергетической отрасли. Альтернативная энергетика. Рациональное использование энергии и энергосбережение. Энергетическая безопасность. Транснациональные проекты в области энергетики.

- Нанотехнологии и их приложение

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

- Освоение космоса и его роль в жизни человечества

Вселенная: теория возникновения, структура, состав, эволюция. Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства. Ракетносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы. Использование спутниковых систем в сфере информационных технологий. Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их значение. Проблемы, связанные с освоением космоса, и пути их решения. Международное сотрудничество.

### 2. Наука об окружающей среде

- Экологические проблемы современности

Биосфера: этапы формирования и сценарии развития. Актуальные экологические проблемы: глобальные, региональные, локальные, их причины и следствия. Методы изучения состояния окружающей среды. Изменения окружающей среды, как стимул для развития научных исследований и технологий. Естественно-научные подходы к решению экологических проблем, природосберегающие технологии. Международные и российские программы решения экологических проблем и их эффективность.

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

- Научные основы проектирования здоровой среды обитания.

Современные методы поддержания устойчивости биогеоценозов и искусственных

экосистем

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

- Проблемы отходов и загрязнения окружающей среды

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

### 3. Здоровье

- Современные медицинские технологии

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

- Инфекционные заболевания и их профилактика

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

- Наука о правильном питании

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

- Основы биотехнологии

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

Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ

Техника:

Взаимосвязь между наукой и технологиями

Техника проведения измерений и представление результатов. Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений в сопоставлении с их свойствами.



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

Извлечение и анализ информации из маркировок промышленных и продовольственных товаров.

Сравнение правил техники безопасности при использовании различных средств бытовой химии.

Энергетика и энергосбережение

Расчет энергопотребления семьи, школы.

Сборка гальванического элемента и испытание его действия.

Изучение суточных колебаний напряжения в сетях электроснабжения.

Получение электроэнергии из альтернативных источников. Сравнение энергопотребления приборов разного поколения.

Нанотехнологии и их приложения

Моделирование спектрографа на основе компакт-диска.

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

Получение графена и изучение его физических свойств. Получение наночастиц «зеленым» способом, детектирование наночастиц.

Влияние наночастиц на живые организмы (дыхание дрожжей, рост бактерий на чашке Петри, прораствание семян).

Освоение космоса и его роль в жизни человечества

Изучение звездного неба невооруженным глазом и с помощью телескопа.

Использование спутниковых систем при проектировании экологических троп.

Интерпретация спутниковых снимков для мониторинга пожароопасности лесных массивов.

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

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

Наука об окружающей среде:

Экологические проблемы современности

Исследование содержания хлорид-ионов в пробах снега.

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

Определение растворенного кислорода в воде по методу Винклера.

Изучение влияния противогололедных реагентов, кислотности среды на рост растений.

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

Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека

Проектирование растительных сообществ для повышения качества территории.

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

Измерение естественного радиационного фона бытовым дозиметром.

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

Оценка эффективности средств для снижения воздействия негативного влияния факторов среды.

Современные методы поддержания устойчивости агроценозов и лесных массивов

Оценка эффективности препаратов, стимулирующих рост растений. Изучение влияния микробных препаратов на рост растений.

Сравнение фильтрационных потенциалов разных типов почв.

Разработка оптимальных гидропонных смесей для вертикального озеленения.

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

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

Проблема переработки отходов

Исследование материалов с точки зрения биоразлагаемости.

Сравнение скорости переработки разных типов органических отходов в ходе вермикомпостирования.

Разработка проекта раздельного сбора мусора.

Разработка информационного материала, обосновывающего природосообразное потребление.

Здоровье:

Современные медицинские технологии

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

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

Сравнительный анализ проявления патологии на основе образцов рентгеновских снимков.

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

Извлечение информации из инструкций по применению лекарств. Интерпретация результатов общего анализа крови и мочи.

Инфекционные заболевания и их профилактика

Исследование состава микроорганизмов в воздухе помещений образовательной организации.

Влияние растительных экстрактов на рост микроорганизмов. Влияние режимов СВЧ-обработки на сохранение жизнеспособности микроорганизмов.

Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на жизнеспособность микроорганизмов.

Сравнение эффективности бактерицидных препаратов в различных концентрациях.

Социологическое исследование использования населением мер профилактики инфекций.

Наука о правильном питании

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

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

Разработка сбалансированного меню для разных групп населения.

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

Исследование содержания витаминов в продуктах питания. Исследование содержания нитратов в продуктах питания. Основы биотехнологии

Исследование кисломолочной продукции на предмет содержания молочнокислых

бактерий, составление заквасок.

Влияние температуры на скорость заквашивания молока. Изучение пероксидазной активности в различных образцах растительных тканей.

Исследование влияния температуры на процесс сбраживания сахаров дрожжами.

Влияние препаратов гуминовых кислот на рост растений.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 класс

Основное содержание по темам (разделам)	Характеристика основных видов учебной деятельности учащихся
<b>Раздел 1. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (14 ч)</b>	
<p>Возникновение познания (1 ч)                      Познание окружающего мира у животных и человека.                      Врожденное поведение и научение. Речь человека как средство познания окружающего мира.                      Абстрактные понятия и числа. Значение письменной речи в распространении знаний</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют возможности обучения человека в сравнении с остальными животными. Приводят примеры объектов и относят их к определенной категории. Объясняют значение устной и письменной речи, абстрактных понятий и абстрактных чисел в развитии человечества. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Античная натурфилософия (1 ч)                      Философы Древней Греции. Аристотель как основатель натурфилософии</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Объясняют происхождение и первичное значение термина «философия».                      Характеризуют работы философов Древней Греции как истоки современного естествознания. Сравнивают учения Платона и Аристотеля. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Наука и техника в поздней Античности (1 ч)                      Архимед, его работы, изобретения, закон Архимеда.                      Герон Александрийский</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с основными открытиями и изобретениями Архимеда и Герона Александрийского.                      Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>От натурфилософии к науке (1 ч)                      Эпоха Средневековья в Европе и в</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают развитие естествознания в период раннего Средневековья в странах Европы и Передней и Средней</p>

<p>странах Передней и Средней Азии, работа Авиценны. Первые университеты Европы. Эпоха Возрождения. Леонардо да Винчи</p>	<p>Азии. Характеризуют эпоху Возрождения как эпоху в истории культуры Европы, пришедшую на смену культуре Средних веков, отличительной чертой которой становится интерес в первую очередь к человеку и его деятельности. Знакомятся с работами Леонардо да Винчи как величайшего изобретателя эпохи Возрождения и объясняют его роль в создании экспериментального метода. Воспроизводят опыты Леонардо да Винчи. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Рождение науки (1 ч) Работы Галилео Галилея. Абстракция и идеализация</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с работами Галилео Галилея и определяют его роль в закладке фундамента современной науки. Объясняют роль абстракции и идеализации в научных исследованиях. Приводят примеры абстрагирования в различных науках. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Наблюдение и эксперимент (1 ч) Научное наблюдение. Наблюдения непосредственные и косвенные. Эксперимент. Группы экспериментальная и контрольная. Воспроизводимость эксперимента</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют обязательные требования к описанию наблюдения. Сравнивают наблюдение и эксперимент. Объясняют значение наличия контрольной группы. Работают с рисунками учебника по заданию к параграфу и с электронной формой учебника</p>
<p>Измерение (1 ч) Измерение, единицы измерения, измерения в гуманитарных науках</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с древними и современными единицами измерения. Сравнивают принципы измерения в естественных и гуманитарных науках. Определяют размеры объектов в древних единицах измерения. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Представления экспериментальных данных и математическая обработка (2 ч) Представление экспериментальных данных в виде таблицы. Математическая обработка. Представление экспериментальных</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с представлением экспериментальных данных в виде таблиц и графиков. Сравнивают круговые и столбчатые диаграммы. Строят график, отражающий динамику собственной успеваемости. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>

данных в виде графика	
Математическое моделирование (2 ч) Метод моделирования. Математическое моделирование. Модель «хищник–жертва»	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с методом моделирования. На примере модели «хищник–жертва» разбирают возможности математического моделирования (прогнозирование изменения численности животных). Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Научный метод. Гипотезы и теории (2 ч) Этапы научного исследования. Индукция и дедукция. Научные революции	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Получают представления об общих принципах научного исследования. Сравнивают методы индукции и дедукции. Знакомятся с концепцией фальсификационизма Карла Поппера и с концепцией Томаса Куна. Приводят примеры научных революций в разных науках. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Естествознание и другие способы человеческого познания (1 ч) Соотношение естествознания и обществознания. Искусство как способ познания мира. Наука и религия. Псевдонаука	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Объясняют роль естествознания в формировании научного мировоззрения. Рассматривают значение естественных и гуманитарных наук для развития цивилизации, их соотношение и взаимодействие. Характеризуют искусство и религию как иные способы познания мира. Определяют критерии псевдонауки. Оценивают роль науки в жизни отдельного человека и общества в целом. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Раздел 2. МИР, КОТОРЫЙ МЫ ОЩУЩАЕМ (34 ч)	
Пространство, время, материя. Пространство и расстояние (2 ч) Триединая картина мира. Расстояние и длительность Системы координат. Свойства пространства.	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с триединой картиной мира. Устанавливают взаимосвязь между пространством, временем, материей. Оценивают расстояние до известных объектов, используя понятия длительности и массы. Сравнивают системы координат. Характеризуют такие свойства пространства, как однородность и изотропность. Определяют координаты точки в прямоугольной, цилиндрической и сферической системах координат. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Время и длительность. Измерение времени. Часы (2 ч)	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Анализируют сущность времени. Знакомятся с историей измерения времени. В ходе практической работы

<p>Сущность времени. Проблема измерения времени. Часы: от солнечных до квантовых. Единицы времени</p>	<p>сравнивают субъективную и объективную протяженность времени. Характеризуют солнечные часы как одно из первых устройств, позволяющих определять время. Сравнивают различные конструкции часов, позволяющие измерять время независимо от времени суток и погоды. Определяют преимущества современного эталона секунды. Конструируют водяные часы и оценивают точность собственных часов. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Движение — взаимодействие пространства и времени. Относительное движение (3 ч) Равноускоренное и равномерное движение. Скорость, вектор скорости. Принцип относительности движения Г. Галилея. Инерциальная система</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают равномерное и равноускоренное движение. Применяют модель материальной точки к реальным движущимся объектам. Раскрывают значение средней и мгновенной скорости. Характеризуют вектор скорости. Экспериментально исследуют равноускоренное движение (опыт Галилея). Раскрывают смысл принципа относительности движения Г. Галилея. Объясняют характер инерциальной системы и приводят примеры таких систем. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Сила, масса, ускорение (4 ч) Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитация. Гравитационная постоянная. Ускорение свободного падения. Масса: гравитационная и инертная. Третий закон Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Повторяют первый и второй законы Ньютона. Объясняют, почему первый закон Ньютона известен как закон инерции. Анализируют формулу второго закона Ньютона с целью углубления представлений о зависимости, содержащихся в этом законе. Объясняют, почему массу считают мерой инерции. Выполняют задания к рисункам параграфа. Формулируют закон всемирного тяготения и раскрывают его значение. Объясняют процессы, происходящие в природе, на основе закона всемирного тяготения. Формулируют третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Характеризуют закон сохранения импульса как следствие из законов Ньютона. Сравнивают упругое и неупругое столкновения. Объясняют принцип реактивного движения. Приводят примеры использования реактивного движения в природе и в современных технических устройствах. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Криволинейное вращательное движение (1 ч) Вращательное движение.</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с физическими основами вращательного движения. Описывают центростремительную и центробежную силы. Характеризуют вращательное движение при помощи линейной и угловой скорости.</p>

<p>Центростремительная и центробежная сила. Скорость: линейная и угловая</p>	<p>Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Периодическое движение. Вращение. Колебание (2 ч) Вращение. Колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Показатели, характеризующие колебательные движения</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Приводят примеры периодических процессов в природе и технике. Рассматривают колебательные движения на примере маятников. Описывают колебания математического и пружинного маятника. Раскрывают значения показателей, характеризующих колебательные движения. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Свободные и вынужденные колебания. Резонанс (2 ч) Свободные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают свободные и вынужденные колебания. Объясняют, в чем заключается явление резонанса. Приводят примеры полезных и вредных проявлений резонанса. Вычисляют период колебания математического маятника. Изучают особенности колебания математического маятника. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Волны (2 ч) Продольные волны. Поперечные волны. Физические характеристики волны: амплитуда, скорость распространения, длина, частота колебаний</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Различают продольные и поперечные волны. Описывают механизм образования волн. Называют основные физические характеристики волн. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Звук (1 ч) Звук как пример механических колебаний. Тоны и обертоны. Звуки и музыка. Шум</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Описывают звук как пример механических колебаний. Называют диапазон частот звуковых волн. Сравнивают тоны и обертоны. Знакомятся со значением тембра музыкального инструмента в искусстве. Раскрывают значение консонанса и диссонанса в музыкальных произведениях. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Электростатическое взаимодействие (1 ч) История изучения электричества. Закон Кулона</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с историей изучения электричества. Формулируют закон Кулона. Наблюдают явления электризации тел при соприкосновении.</p>



	Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Физические поля (1 ч) Физические поля как один из видов материи. Фундаментальные взаимодействия. Отличия между гравитационным и электростатическим полями	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют физические поля как один из видов материи. Называют четыре вида фундаментальных взаимодействий. Сравнивают гравитационные и электростатические поля. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Движение электрических зарядов (1 ч) Проводимость, сопротивление. Диэлектрики, проводники. Электрический ток. Закон Ома	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Объясняют деление веществ на проводники и диэлектрики на основе знаний о строении атома. Формулируют закон Ома. Объясняют принцип действия источников питания. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Электромагнитное поле (2 ч) История открытия магнетизма. Магнитное поле. Магнетики	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с историей открытия магнетизма. Описывают явление электромагнитной индукции. Объясняют деление веществ на ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики. Проводят опыты с компасом. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Электромагнитные волны (1 ч) Работа Дж. К. Максвелла. Эксперименты Г. Герца	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Обсуждают значение работ Дж. К. Максвелла и Г. Герца для создания теории электромагнитных волн. Объясняют, с какой целью было введено понятие «мировой эфир». Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Виды электромагнитных волн (2 ч) Спектр электромагнитного излучения	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют части спектра электромагнитного излучения. Приводят примеры использования волн различной длины и частоты человеком. Оценивают положительное и негативное влияние электромагнитного излучения на организм человека. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Общие свойства волн (1 ч)	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют явления

<p>Интерференция, дифракция. Эффект Доплера</p>	<p>интерференции и дифракции.  Описывают эффект Доплера и объясняют его причины. Приводят примеры наблюдения эффекта Доплера в природе и его практического использования.  Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Потенциальная энергия. Кинетическая энергия (3 ч)  Системы: открытые, закрытые, изолированные. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия.  Взаимопревращения кинетической и потенциальной энергии</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают открытые, закрытые и изолированные системы.  Дают характеристику потенциальной энергии. Устанавливают взаимосвязь потенциальной и кинетической энергии.  Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Трение и сопротивление среды (1 ч)  Трение качения. Трение скольжения</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Приводят примеры перехода механической энергии в тепловую. Сравнивают трение качения и трение скольжения.  Наблюдают за характером движения предмета по наклонной плоскости в зависимости от типа покрытия и массы предмета.  Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Законы сохранения в природе (1 ч)  Попытки опровергнуть закон сохранения энергии. Закон сохранения зарядов. Закон сохранения момента количества движения</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с попытками опровергнуть закон сохранения энергии. Характеризуют различные виды энергии.  Описывают закон сохранения зарядов и закон сохранения момента количества движения.  Объясняют несостоятельность вечных двигателей первого рода.  Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Раздел 3. СИСТЕМЫ И ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ (9 ч)</p>	
<p>Хаос и закономерность (1 ч) Порядок и беспорядок. Хаос как крайняя степень беспорядка.  Детерминизм.  Статистические закономерности</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают порядок и хаос как крайнюю степень беспорядка. Приводят примеры статистических закономерностей в общественной жизни, в производственных или финансовых процессах.  Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>

<p>Симметрия (1 ч) Симметрия. Симметрия радиальная и двусторонняя. Оптические изомеры</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Описывают симметрию как один из видов проявления порядка в природе. Сравнивают радиальную и двустороннюю симметрию. Объясняют, с чем связано возникновение двусторонней симметрии в животном мире. Описывают оптические изомеры. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Системы и системный подход (1 ч) Редукционизм и холизм. Теория систем. Системный подход. Внешние и внутренние системы. Кибернетика — наука о принципах управления</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают два научных подхода к изучению объектов: элементаризм и холизм. Выявляют преимущества системного подхода. Объясняют особенности внешних и внутренних систем. Характеризуют кибернетику как науку об общих закономерностях процессов управления в различных системах. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Методы исследования систем (1 ч) Графы: полные, пустые, организованные. Типы обратных связей: отрицательная (стабилизирующая), положительная, антагонистическая. Черный ящик</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с основными методами исследования систем. Приводят примеры различных типов обратной связи. Создают организованные графы с обозначением типов связей между элементами. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Вероятность (2 ч) Вероятность. События невозможные и достоверные. Эмпирический способ определения вероятности. Несовместимые события</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Оценивают вероятности событий. Определяют взаимосвязь между понятиями «вероятность» и «риск». Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Условная вероятность и случайные процессы (2 ч) Вероятность независимых событий. Случайные, или вероятностные, процессы</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Оценивают вероятности наступления нескольких независимых событий. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Статистические методы в естественных и гуманитарных науках (1 ч) Методы математической статистики.</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Определяют важность использования статистики и ее методов для выявления свойств целого на основании поведения его частей или элементов. Рассматривают различные примеры использования</p>

<p>Использование статистики и ее методов при исследовании систем. Выявление свойств целого на основании поведения его частей или элементов</p>	<p>статистических методов в гуманитарных и естественных науках. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Раздел 4. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ВЕЩЕСТВА (16 ч)</p>	
<p>Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (1 ч) Периодический закон химических элементов. Периодическая система химических элементов. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Периодичность в изменении свойств химических элементов и их соединений. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева. Современные представления о причинах периодического изменения свойств химических элементов и их соединений. Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система химических элементов как графическое отображение Периодического закона. Структура Периодической таблицы. Периоды (большие и малые) и группы (главные и побочные)</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Прогнозируют свойства химических элементов и их соединений на основе Периодической системы Д. И. Менделеева. Распознают характерные признаки химического элемента. Понимают суть Периодического закона и расположения элементов в Периодической таблице. Конструируют Периодическую таблицу химических элементов с использованием карточек. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Строение атома и свойства химических элементов (2 ч) Строение атома.</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Рисуют электронное ядерное строение атомов водорода, гелия, углерода. Объясняют зависимость химических свойств</p>

<p>Свойства химических элементов. Орбитали, энергетические уровни, подуровни. Окисление, восстановление. Анионы, катионы. Электролиты</p>	<p>атомов от числа электронов на внешних уровнях электронной оболочки. Сравнивают процессы окисления и восстановления. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Валентность. Химическая связь (1 ч) Валентность. Химическая связь: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Полярность молекул, диполь</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Объясняют связь расположения электронов на орбиталях с валентностью атома. Определяют типы химической связи в соединениях. Сравнивают типы химической связи, определяют их особенности. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Химические реакции (2 ч) Схемы и уравнения реакций. Типы химических реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Приводят примеры каждого типа химической реакции. Определяют тип химической реакции. Составляют уравнения реакции. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Скорость и энергия химических реакций (1 ч) Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Энергия активации. Катализаторы. Ингибиторы. Экзо- и эндотермические реакции. Цепная реакция</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Выделяют основные факторы, влияющие на скорость химической реакции, а также методы смещения химического равновесия. Формируют представления о роли катализаторов и ингибиторов. Сравнивают эндо- и экзотермические реакции. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Строение и свойства неорганических веществ. Кислоты и основания (1 ч) Вещества органические и неорганические. Простые неорганические вещества: металлы, неметаллы, благородные газы. Сложные неорганические вещества: кислоты и основания</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Формулируют различия между неорганическими и органическими веществами. Характеризуют простые неорганические вещества (металлы и неметаллы). Классифицируют соединения на основании данных о строении его молекулы как обладающее основными или кислотными свойствами. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>

<p>Соли и их применение (1 ч) Соли. Электролиз. Гальванопластика. Применение солей</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Описывают применение электролиза. Приводят примеры использования солей в промышленности и сельском хозяйстве. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Строение и свойства органических веществ (1 ч) Построение структурных формул. Углеводороды. Эмпирические и структурные формулы. Изомеры, изомерия. Непредельные (ненасыщенные) углеводороды. Углеводы. Спирты. Органические кислоты. Аминокислоты</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Рассматривают принципы строения углеводородов, углеводов, спиртов и органических кислот. Составляют структурные формулы различных органических соединений. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Циклические органические соединения (1 ч) Бензол, фенол, анилин, бензойная кислота, нафталин: особенности строения, свойства, применение. Гомоциклические и гетероциклические соединения</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают особенности строения различных циклических органических соединений. Приводят примеры использования циклических органических соединений. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Высокомолекулярные соединения (2 ч) Гомополимеры и гетерополимеры. История исследования полимеров. Создание необходимых материалов на основе природных полимеров: целлулоид, вискоза. Получение и использование синтетических полимеров: фенолформальдегидная смола, синтетический каучук, плексиглаз, полистирол, поли- винилхлорид, капрон,</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают гомо- и гетерополимеры. Знакомятся с историей исследования полимеров. Рассказывают о получении и использовании синтетических полимеров. Приводят примеры использования полимеров на основе личного опыта. Готовят сообщение об использовании полимеров в современном обществе. Участвуют в дискуссии об искусственных полимерах. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>

<p>нейрон, лавсан, полиэтилен, полиуретаны. Реакции полимеризации и поликонденсации</p>	
<p>Соединения, необходимые для существования жизни: нуклеиновые кислоты, полисахариды, белки, липиды (3 ч)  Биополимеры. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК): особенности строения, функции. Комплементарность.  Полисахариды: особенности строения, функции. Дисахариды, моносахариды.  Крахмал, гликоген, целлюлоза. Белки: особенности строения, функции.  Пептидная связь.  Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры белка.  Денатурация, ренатурация.  Липиды: особенности строения, функции.  Холестерин, фосфолипиды</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют основные категории органических соединений, входящих в состав живых организмов, как на уровне мономеров (моно- и дисахариды, нуклеотиды, аминокислоты), так и на уровне полимеров (полисахариды, нуклеиновые кислоты, белки). Раскрывают значение ДНК, РНК, углеводов, белков, липидов как соединений, необходимых для существования жизни. Воздействуют на белок яйца различными физическими и химическими агентами, наблюдают за происходящим и делают выводы.  Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Раздел 5. СТРОЕНИЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖИВЫХ СИСТЕМ. МОЛЕКУЛЫ И КЛЕТКИ (14 ч)</p>	
<p>Что такое жизнь? (1 ч)  Жизнь, свойства жизни. Питание: гетеротрофные и автотрофные организмы. Дыхание: внешнее и клеточное дыхание. Выделение. Размножение. Наследственность и изменчивость. Рост и развитие. Подвижность. Раздражимость</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Выделяют существенные признаки живой природы и биологических систем (клетки, организма, вида, экосистем). Объясняют различия и единство живой и неживой природы.  Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>

<p>Клетка — элементарная единица жизни (1 ч) Открытие и изучение клетки. Наука цитология. Клеточная теория, основные положения. Многообразие клеток. Одноклеточные и многоклеточные организмы</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Определяют предмет, задачи и методы исследования цитологии как науки. Характеризуют содержание клеточной теории. Объясняют вклад клеточной теории в формирование современной естественнонаучной картины мира; вклад ученых — исследователей клетки в развитие биологической науки. Приводят доказательства родства живых организмов с использованием положений клеточной теории. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Химический состав клетки (2 ч) Химический состав клетки: неорганические и органические вещества. Гидрофильные и гидрофобные вещества. ДНК как хранилище наследственной информации. Функции белков (ферменты, антитела, гормоны и др.). Углеводы и жиры как главные источники энергии в организме</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Приводят доказательства единства живой и неживой природы на примере сходства их химического состава. Сравнивают химический состав тел живой и неживой природы и делают выводы на основе сравнения. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Эукариотические клетки (1 ч) Плазматическая мембрана: строение, функции. Ядро: оболочка, ядрышко, хроматин. Хромосомы. Гаплоидный и диплоидный наборы хромосом. Цитоплазма. Органоиды: мембранные и немембранные</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют клетку как структурную единицу живого. Выделяют существенные признаки строения клетки, хромосом, доядерных и ядерных клеток, половых и соматических клеток. Описывают строение и функции основных органоидов, выявляют взаимосвязь между их особенностями строения и выполняемыми функциями. Сравнивают растительные и животные клетки, выявляют сходство и различие. Корректно пользуются цитологической терминологией. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Прокариотические клетки. Вирусы (2 ч) Прокариоты: строение, многообразие. Бактерии: аэробы и анаэробы, сапрофиты и паразиты, азотфиксирующие. Вирусы. Вирусные заболевания. ВИЧ</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают доядерные и ядерные клетки. Описывают особенности строения прокариотических клеток, процесс спорообразования, его значение для выживания бактерий при ухудшении условий существования, размножение прокариот. Оценивают место и роль прокариот в биоценозах. Описывают вирусы как неклеточную форму жизни. Обосновывают меры профилактики бактериальных и вирусных заболеваний. Находят информацию о вирусах и вирусных заболеваниях в различных источниках, анализируют и оценивают ее, интерпретируют и представляют в разных формах (тезисы, сообщение,</p>



	репортаж, аналитическая справка, реферат, обзор, портфолио). Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Метаболизм. Энергетический обмен (1 ч) Энергетический и пластический обмен. Аденозинтрифосфорная кислота. Макроэнергетические связи. Этапы энергетического обмена	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Выделяют существенные признаки обмена веществ и превращений энергии в клетке. Характеризуют пластический и энергетический обмен, как две части единого целого. Называют этапы энергетического обмена и дают характеристику каждого из них. Обосновывают преимущество кислородного дыхания. Приводят примеры энергетического обмена. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Автотрофное питание (1 ч) Пластический обмен. Фотосинтез: световая и темновая фазы. Хемосинтез: железобактерии, серобактерии, нитрифицирующие бактерии	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Описывают процесс фотосинтеза. Сравнивают особенности протекания световой и темновой фаз. Объясняют значение фотосинтеза в природе и жизни человека. Характеризуют хемосинтез как вариант пластического обмена. Приводят примеры бактерий-хемосинтетиков и характеризуют их роль в природе. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Генетический код и биосинтез белка (2 ч) Генетический код. Триплеты (кодоны), стоп-кодоны. Биосинтез белка: транскрипция, трансляция. Матричный синтез. тРНК, антикодон	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Называют основные свойства генетического кода. Описывают процесс биосинтеза белка. Объясняют, почему биосинтез белка является матричным синтезом. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Деление клетки (1 ч) Митоз. Митотический цикл. Интерфаза. Фазы митоза: профазы, метафаза, анафаза, телофаза	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Используя рисунки учебника, описывают митотический цикл: интерфазу, фазы митотического деления. Раскрывают биологический смысл и значение митоза. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Размножение организмов (2 ч) Размножение бесполое и половое. Бесполое размножение: деление, спорообразование, вегетативное размножение (у растений — с помощью специализированных частей тела; у	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Выделяют существенные признаки процессов размножения и оплодотворения. Сравнивают половое и бесполое размножение и делают выводы на основе сравнения. Используя рисунки учебника, описывают процесс образования половых клеток, выявляя общие черты и отличия сперматогенеза и овогенеза. Характеризуют биологическое значение и основные фазы мейоза, используя рисунки

<p>животных — фрагментация, почкование). Половое размножение: гаметы, сперматогенез, овогенез. Виды раздельнополые и гермафродитные. Половой диморфизм. Образование половых клеток (стадии). Мейоз, фазы мейоза</p>	<p>учебника. Сравнивают митоз и мейоз и делают выводы на основе сравнения. Раскрывают биологическое значение размножения. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Раздел 6. СТРОЕНИЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖИВЫХ СИСТЕМ. ОРГАНИЗМЫ (15 ч)</p>	
<p>Система живой природы. Грибы (2 ч) Систематика. Классификация Аристотеля. Бинарная номенклатура и систематика Карла Линнея. Естественные и искусственные классификации. Основные систематические единицы (таксоны). Царство Грибы. Мицелий (грибница), плодовые тела. Микориза. Значение грибов</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют представления древних и средневековых естествоиспытателей о живой природе. Описывают многообразие живого мира. Приводят примеры искусственных классификаций живых организмов. Знакомятся с работами К. Линнея. Называют основные принципы бинарной классификации К. Линнея. Объясняют принципы, лежащие в основе построения естественной классификации живого мира на Земле. Выделяют основные признаки строения и жизнедеятельности грибов. Распознают на живых объектах и наглядных пособиях съедобные и ядовитые грибы. Формулируют основные правила оказания первой помощи при отравлении грибами. Готовят информационный стенд «Съедобные и ядовитые грибы» (на основе местного материала). Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Систематика и жизнедеятельность растений (2 ч) Водоросли: зеленые, красные, бурые. Отдел Моховидные. Высшие споровые растения: отделы Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные. Отдел Голосеменные, класс Хвойные. Отдел Покрытосеменные (классы Двудольные, Однодольные).</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Ориентируются в систематике растений, сравнивают отличающиеся таксоны. Идентифицируют представителей различных систематических групп на наглядных пособиях и гербарных материалах. Выделяют основные направления эволюции на примере различных таксономических групп. Характеризуют значение представителей различных систематических групп в природе и жизни человека. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>

<p>Особенности строения, значение</p>	
<p>Систематика и особенности строения беспозвоночных животных (2 ч) Простейшие. Губки. Кишечнополостные. Плоские черви. Круглые черви. Кольчатые черви. Моллюски. Членистоногие. Особенности строения, значение</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Ориентируются в систематике беспозвоночных животных, сравнивают отличающиеся таксоны. Идентифицируют представителей различных систематических групп на наглядных пособиях. Выделяют основные направления эволюции на примере различных таксономических групп. Характеризуют значение представителей различных систематических групп в природе и жизни человека. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Систематика и особенности строения позвоночных животных (2 ч) Тип Хордовые. Подтип Позвоночные. Круглоротые. Хрящевые рыбы. Костные рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие</p>	<p>Ориентируются в систематике хордовых животных, сравнивают отличающиеся таксоны. Идентифицируют представителей различных систематических групп на наглядных пособиях. Выделяют основные направления эволюции на примере различных таксономических групп. Характеризуют значение представителей различных систематических групп в природе и жизни человека. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Размножение и развитие у растений (1 ч) Половое размножение у растений. Чередование поколений у растений. Гаметофиты и спорофиты. Оплодотворение у растений. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Семя</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют биологическое значение и особенности полового размножения у растений. Определяют преимущества полового размножения. Объясняют биологическую сущность оплодотворения. Называют растения, произрастающие в регионе, оплодотворение которых зависит от наличия воды. Характеризуют особенности двойного оплодотворения у растений. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Размножение и развитие у животных (1 ч) Оплодотворение у животных. Онтогенез: эмбриональный период (основные этапы), постэмбриональный период. Развитие не прямое и прямое. Рост</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают внешнее и внутреннее оплодотворение и делают выводы на основе сравнения. Характеризуют периоды онтогенеза. Сравнивают эмбриональный и постэмбриональный периоды индивидуального развития, не прямое и прямое развитие и делают выводы на основе сравнения. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>

определенный и неопределенный	
<p>Основные законы наследственности (3 ч)  Гибридологический метод Г. Менделя. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя. Второй закон Менделя. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя. Отклонения от законов Менделя</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Формулируют основные законы Менделя и приводят примеры, их подтверждающие. Объясняют вклад Г. Менделя в развитие биологической науки, значение установленных им закономерностей в формировании современной естественнонаучной картины мира. Пользуются генетической терминологией и символикой. Решают элементарные генетические задачи. Составляют элементарные схемы скрещивания.  Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Хромосомная теория наследственности (1 ч)  Работа Т. Х. Моргана. Сцепленные гены, группа сцепления. Кроссинговер, нарушение сцепления. Половые хромосомы</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют содержание хромосомной теории наследственности. Объясняют вклад Т. Х. Моргана в развитие биологической науки, значение установленных им закономерностей в формировании современной естественнонаучной картины мира. Сравнивают половые хромосомы и аутосомы и делают выводы на основе сравнения.  Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Изменчивость и ее виды (1 ч)  Изменчивость: модификационная (ненаследственная), генотипическая (наследственная) — комбинативная и мутационная. Норма реакции. Мутации: геномные, хромосомные, генные. Мутагенные факторы: физические, химические, биологические</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют основные формы изменчивости. Сравнивают ненаследственную и наследственную изменчивость, комбинативную и мутационную изменчивость. Делают выводы на основе сравнения. Объясняют влияние мутагенов на живой организм. Выявляют источники мутагенов в окружающей среде (косвенно). Оценивают свой образ жизни. Обсуждают возможности снижения влияния действия этих факторов на организм человека.  Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>

Основное содержание по темам (разделам)	Характеристика основных видов учебной деятельности учащихся
Раздел 1. ОБЪЕКТЫ И ЗАКОНЫ МИКРОМИРА (14 ч)	
Миры, о которых мы знаем (1 ч) Микро-, макро- и мегамиры. История создания микроскопа и телескопа	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Определяют строение природы, ее компонентов. Разделяют объекты микромира, макромира и мегамира. Знакомятся с историей создания микроскопа и телескопа. Оценивают технические возможности современных световых и электронных микроскопов. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Представления ученых Древней Греции и Средних веков о строении материи. М. В. Ломоносов — сторонник атомно-молекулярной теории. Работы Ж. Перрена и Дж. Дж. Томсона. Модель атома «пудинг с изюмом»	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Обсуждают основные этапы изучения атомов. Изображают схематично модель атома Дж. Дж. Томсона. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Открытие радиоактивности и модель атома Резерфорда (1 ч) Работы А. А. Беккереля, супругов Кюри, Э. Резерфорда. Радиоактивность. Планетарная модель строения атома	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют значение работ А.А. Беккереля, супругов Кюри, Э. Резерфорда. Сравнивают альфа-, бета- и гамма-излучение. Описывают планетарную модель строения атома Резерфорда и изображают ее схематично. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Свет (2 ч) Корпускулярная теория света. Волновая теория света. Интерференция. Поляризация	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Понимают, каким образом соотносятся корпускулярные и волновые свойства объектов, объясняют корпускулярно-волновую природу света. Объясняют причины интерференции и поляризации света. Оценивают значение открытия М. Планка. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Фотоэффект (1 ч) Фотоэффект. Работы Г. Герца и А. Г. Столетова. Гипотеза А. Эйнштейна	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с работами Г. Герца и А. Г. Столетова. Характеризуют явление фотоэффекта. Раскрывают значение фотоэффекта в понимании устройства мира.

	Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Спектры излучения и поглощения (2 ч) Спектры поглощения и отражения. Спектры сплошные и линейчатые. Спектральный анализ	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают и характеризуют спектры поглощения и отражения; сплошные и линейчатые. Раскрывают значение спектрального анализа. Выполняют практическую работу «Разложение света». Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Атомная модель Бора (1 ч) Модель атома Бора. Квантовые уровни. Квантовый скачок	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Определяют преимущества модели атома Бора по сравнению с моделью Резерфорда. Раскрывают смысл явления квантового скачка. Объясняют причины изменения цвета вещества при нагревании. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Основные понятия квантовой физики (2 ч) Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип неопределенности. Принцип дополнительности	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют корпускулярно-волновой дуализм как свойство, присущее всем объектам микромира. Знакомятся с принципом неопределенности Гейзенберга и принципом дополнительности Бора. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Современные представления о строении атома (2 ч) Строение ядра. Изотопы. Сильное и слабое взаимодействие	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Описывают строение ядра атома. Приводят примеры изотопов, объясняют причины их существования. Раскрывают значение использования методов с применением «меченых атомов». Описывают сильное и слабое взаимодействия. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Ядерный распад и элементарные частицы (1 ч) Альфа-распад, бета-распад, гамма-распад. Античастицы и антивещество	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют альфа-, бета- и гамма-распад. Различают уровни детализации дискретности вещества: молекулы, атомы, элементарные частицы. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Раздел 2. ПОРЯДОК И САМООРГАНИЗАЦИЯ В ПРИРОДЕ (20 ч)	
Порядок и беспорядок в строении веществ (1 ч)	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют основные агрегатные состояния вещества.

<p>Агрегатные состояния. Твердые тела: кристаллические, аморфные. Жидкости. Газы. Плазма</p>	<p>Сравнивают плазму и газообразное состояние и делают выводы на основе сравнения. Исследуют поведение кристаллических и аморфных веществ при нагревании. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Теплота и температура (1 ч) Плавление, испарение, кипение. Теплота плавления. Теплота парообразования</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют процессы плавления и испарения. Объясняют, как зависит температура плавления льда и испарения воды от атмосферного давления. Анализируют, что представляет собой тепловая энергия с молекулярной точки зрения. Приводят примеры, иллюстрирующие нагревание предметов в результате трения. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Идеальный газ и его законы (1 ч) Идеальный газ. Законы идеального газа: Бойля–Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Давление. Флуктуации. Изотермическое сжатие. Изобарическое расширение. Изобарическое сжатие. Закон состояния идеального газа</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Объясняют отличия между реальным и идеальным газом. Рассматривают взаимосвязь между давлением, объемом и температурой определенной массы газа. Формулируют законы идеального газа. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Энергия и работа (1 ч) Вода как источник энергии. Ветер как источник энергии. Энергия, запасенная в органических веществах. Энергия свободная и связанная</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с историей использования в качестве источников энергии воды, ветра, органических веществ. Сравнивают различные способы получения энергии, определяют преимущества и недостатки каждого из них. Аргументированно обосновывают наиболее предпочтительный способ получения энергии для различных регионов. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Теплота и работа (1 ч) Принцип работы тепловых машин. История создания термодинамики. Работы С. Карно, Дж. Джоуля, У. Томсона, Р. Клаузиуса</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Описывают принцип работы тепловых машин. Знакомятся с историей создания термодинамики. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>

<p>Законы термодинамики (2 ч) Первое и второе начала термодинамики. КПД. Вечные двигатели первого и второго рода</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Получают представление о законах термодинамики и понимание того, каким образом эти законы связаны с эволюцией Вселенной. Объясняют, почему коэффициент полезного действия никогда не может достичь 100%. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Энтропия (1 ч) Энтропия. Тепловая смерть Вселенной. Статистическая физика</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Описывают изменение энтропии при протекании самопроизвольных процессов. Выявляют связь энтропии с тепловой смертью Вселенной</p>
<p>Энтропия и вероятность (1 ч) Энтропия как характеристика степени беспорядка. Макросостояния и микросостояния</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Выявляют связь энтропии и вероятности. Различают понятия микро- и макросостояний. Рассчитывают энтропию макросостояния по формуле Больцмана. Работают с иллюстрациями учебника</p>
<p>Информация (1 ч) Теория информации. Работа К. Шеннона. Информация как характеристика отношения между сообщением и его потребителем. Бит — единица информации</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Описывают информацию как количественную характеристику для передаваемых и принимаемых сообщений. Раскрывают способы измерения информации. Получают информацию, используя пошаговое движение с двумя возможными вариантами ответов, и оценивают в битах объем полученной информации. Работают с иллюстрациями учебника</p>
<p>Информация, вероятность и энтропия (1 ч) Зависимость количества полученной информации от вероятности правильности ответа. Изменение энтропии в процессе получения информации. Свойства информации и двоичная система счисления</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Описывают, что измеряют энтропией в теории информации. Объясняют, как связано изменение энтропии с полученной информацией. Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Определяют преимущества различных способов представления информации. Приводят примеры.</p>
<p>Ценность и избыточность информации (3 ч)</p>	<p>Сравнивают десятичную и двоичную системы. Выясняют, как изменяется величина информации с ростом числа возможных ответов на интересующий вопрос. Выявляют, от</p>



<p>Свойства информации. Двоичная система. Зависимость ценности информации от ее количества и от цели, которую преследует получатель информации. Шум — информация, не содержащая ценности. Избыточность информации</p>	<p>чего зависит ценность полученной информации. Объясняют, с чем связана избыточность информации языка. Приводят примеры высказываний с минимальной и избыточной информацией. Работают с иллюстрациями учебника</p>
<p>Самоорганизующиеся системы. Лазеры как неравновесные самоорганизующиеся системы (3 ч) Термодинамика неравновесных систем. Работа И. Р. Пригожина. Ячейки Бенара. Диссипативные структуры. Принцип работы лазера. Применение лазеров</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с термодинамикой неравновесных систем. Сравнивают открытые и изолированные системы. Объясняют, как происходит образование ячеек Бенара. Описывают основные элементы и принцип действия лазера. Приводят примеры применения лазеров. Описывают принцип работы лазерных звуко- и светозаписывающих устройств. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Синергетика — наука о самоорганизации. Области применения синергетики (3 ч) Образование и эволюция сложных структур. Параметр порядка. Реакция Белоусова—Жаботинского как пример периодических процессов. Организующая роль параметров порядка. Точка бифуркации</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Объясняют, почему существование самоорганизации не противоречит второму началу термодинамики. Приводят примеры параметров порядка из собственной жизни. Приводят примеры конкуренции параметров порядка из реальной жизни. Описывают параметры порядка в человеческом обществе. Приводят собственные примеры самоорганизации и точки бифуркации в какой-либо физической, биологической или социальной системе. Работают с иллюстрациями учебника</p>
<p>Раздел 3. ЗЕМЛЯ И ВСЕЛЕННАЯ (12 ч)</p>	
<p>Как и что мы видим во Вселенной (2 ч) Звездное небо. Зенит, полюс мира, меридиан, ось мира, созвездия, эклиптика</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с концепцией небесной сферы. Учатся ориентироваться в звездном небе. Используя наглядный материал, знакомятся с основными созвездиями Северного полушария. Составляют памятку «Как ориентироваться на местности по звездам». Работают с иллюстрациями учебника и с</p>

	электронной формой учебника
<p>Как исследуют Вселенную (1 ч) Телескоп Галилея. Радиотелескоп. Радиоастрономия. Космические лучи. Использование спектрального анализа. Единицы измерения Вселенной: астрономическая единица, световой год</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с историей исследования Вселенной. Используя наглядный материал, описывают возможности наземных и космических телескопов. Объясняют преимущества расположения современных телескопов на спутниках. Делают выводы об использовании спектрального анализа для изучения космических объектов. Анализируют основные единицы измерения Вселенной. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Земля и ее вращение (1 ч) Геоцентрическая модель Солнечной системы. Гелиоцентрическая теория Н. Коперника. Современные представления о движении Земли</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Ориентируются в существовавших моделях Солнечной системы, выделяют в них правильные и неправильные постулаты. Формулируют основные положения о движении Земли. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Земля и ее строение (1 ч) Строение Земли. Геоид. Литосфера, гидросфера, атмосфера. Магма, лава. Землетрясения (сейсмические волны, эпицентр), извержения вулканов</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Представляют строение Земли. Выделяют ключевые параметры планеты Земля, отличающие ее от других планет Солнечной системы. Объясняют причины вулканической деятельности и землетрясений. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Солнечная система (2 ч) Строение Солнечной системы. Планеты Солнечной системы. Планеты земной группы, газовые гиганты. Пояс астероидов. Пояс Койпера. Кометы. Метеоры и метеориты</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Формируют представление о строении Солнечной системы, выделяют основные категории планет, их характеристики и взаимное расположение. Сравнивают планеты земной группы; планеты-гиганты. Описывают малые тела Солнечной системы. Анализируют фотографии небесных объектов. Готовят сообщения об астероидах и кометах. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Звезды, галактики, метagalaktika (2 ч) Характеристики и эволюция звезд (гиганты, карлики, нейтронные звезды, черные дыры). Пульсары, квазары,</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Ориентируются в современном представлении о строении Вселенной. Выделяют отдельные структуры Вселенной различного масштаба: от галактик до планет. Формируют представления о черной материи и особенностях черных дыр.</p>

сверхновые. Галактики. Наша Галактика — Млечный Путь. Метагалактика	Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Возникновение и эволюция Вселенной (1 ч) Расширение Вселенной. Гипотеза Большого взрыва. Антропный принцип: сильный или слабый. Возникновение галактик, Солнечной системы и Земли	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают различные теории возникновения Вселенной, определять их достоинства и недостатки. Приводят доказательства расширения Вселенной. Описывают гипотезу Большого взрыва. Излагают основные положения современной гипотезы о формировании Солнечной системы. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Скорость света (1 ч) Измерение скорости света. опыты Ремера, Майкельсона и Морли	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с основными работами по измерению скорости света. Объясняют особенности эксперимента Майкельсона—Морли. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Основы теории относительности (1 ч) Относительность одновременности. Относительность времени. Относительность расстояния. Относительность массы	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с основами теории относительности. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
<b>Раздел 4. СТРОЕНИЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖИВЫХ СИСТЕМ. ПОПУЛЯЦИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (8 ч)</b>	
Экология и экологические факторы (1 ч) Наука экология. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Действие экологических факторов. Лимитирующий фактор. Диапазон устойчивости. Биологический оптимум	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Различают основные группы экологических факторов (абиотических, биотических, антропогенных). Объясняют закономерности влияния экологических факторов на организмы. Приводят примеры экологических факторов, действующих в экосистемах региона. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Популяция — основная экологическая	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют популяцию как

<p>единица (1 ч) Основные характеристики популяции: плотность, рождаемость и смертность, возрастная структура. Периодические изменения численности популяции</p>	<p>элементарную структурную экологическую единицу. Анализируют основные характеристики популяции. Сравнивают возрастные структуры некоторых популяций. Объясняют причины периодических колебаний численности популяции. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Сообщества и экологические системы (1 ч) Сообщество (биоценоз). Экосистема. Биогеоценоз. Структура экосистемы: видовая, пространственная. Ярусность лесных экосистем и водоемов</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают биоценоз, экосистему и биогеоценоз и делают выводы на основе сравнения. Определяют пространственную и видовую структуры экосистемы. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Трофическая структура экосистемы (1 ч) Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи: пастбищные, детритные. Экологические пирамиды: численности, биомассы, энергии. Продуктивность экосистемы</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Выделяют основные компоненты экосистем. Дают характеристику продуцентов, консументов, редуцентов. Составляют цепи и сети питания, описывают круговорот веществ и энергии в экосистемах. Строят экологические пирамиды. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Взаимоотношения популяций в экосистеме (1 ч) Взаимоотношения популяций в экосистеме: нейтральные (нейтрализм), полезно-нейтральные (комменсализм), взаимополезные (мутуализм), вредно-полезные (хищничество, паразитизм), взаимовредные (конкуренция)</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Описывают основные биотические факторы, на конкретных примерах демонстрируют их значение. Сравнивают различные взаимоотношения организмов в экосистемах и делают выводы на основе сравнения. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Устойчивость и смена сообществ (1 ч) Сукцессии: первичные и вторичные</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают первичную и вторичную сукцессии и делают выводы на основе сравнения. Приводят примеры первичной и вторичной сукцессии. Изучают сукцессионные изменения. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>

<p>Биосфера (2 ч) Состав и строение биосферы. Атмосфера, гидросфера, литосфера. Учение о биосфере. Работа В. И. Вернадского. Вещество биосферы: живое, биогенное, косное, биокосное. Роль живого вещества в биосфере. Функции живого вещества</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Определяют границы биосферы. Называют основные типы веществ, входящих в состав биосферы. Описывают роль живого вещества в биосфере. С помощью рисунков учебника описывают основные этапы круговоротов углерода и азота в биосфере. Формируют представление о роли В. И. Вернадского в создании учения о биосфере. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Раздел 5. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (13 ч)</p>	
<p>История представлений о зарождении жизни (1 ч) Виталисты и физикалисты. Креационизм. Абиогенез. Опыты Реди, Спалланцани, Пастера</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют представления древних и средневековых естествоиспытателей о зарождении жизни на планете. Сравнивают точки зрения виталистов и физикалистов и делают выводы на основе сравнения. Объясняют позицию креационизма. Описывают опыты Реди, Спалланцани и Пастера. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Теории происхождения жизни: от XIX в. к настоящему времени (1 ч) Теория стационарного состояния. Теория панспермии. Теория биохимической эволюции (Опарина—Холдейна). Опыт С. Миллера</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Анализируют и оценивают различные точки зрения на происхождение жизни. Характеризуют основные положения биохимической теории эволюции. Четко проводят границу между скоплением органических веществ и живым организмом. Отмечают значение опыта С. Миллера. Участвуют в дискуссии по обсуждению гипотез происхождения жизни и аргументируют свою точку зрения. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Первые эволюционные теории и возражения против них (1 ч) Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка. Работы Ж. Кювье. Теория катастроф</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с основными положениями эволюционной теории Ж. Б. Ламарка. Характеризуют прогрессивные и ошибочные положения данной теории. Раскрывают суть и оценивают значение работ Ж. Кювье. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Дарвинизм и синтетическая теория эволюции (1 ч)</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют искусственный и естественный отбор. Выявляют взаимосвязь естественного отбора и борьбы за</p>

<p>Дивергенция и искусственный отбор. Естественный отбор и борьба за существование. Развитие дарвинизма. Синтетическая теория эволюции</p>	<p>существование. Сравнивают три формы борьбы за существование. Участвуют в дискуссии по теме урока. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Микроэволюция и видообразование (2 ч) Микроэволюция. Формы отбора: стабилизирующий, движущий, расщепляющий. Дрейф генов. Популяционные волны. Изоляция: географическая и репродуктивная (экологическая)</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Объясняют роль движущих сил эволюции в процессе видообразования. Характеризуют и сравнивают три формы естественного отбора. Раскрывают значение таких факторов эволюции, как дрейф генов и изоляция. Сравнивают географическую и репродуктивную (экологическую) изоляцию и делают выводы на основе сравнения. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Доказательства эволюции (1 ч) Доказательства эволюции: биохимические, цитологические, эмбриологические, атавизмы и рудименты, пале- онтологические</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Приводят основные доказательства эволюции органического мира. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Типы эволюционных изменений и направления эволюции (2 ч) Типы эволюционных изменений: дивергенция, конвергенция, параллелизм, филетическая эволюция. Гомологичные и аналогичные органы. Главные направления эволюции: ароморфоз, общая дегенерация, идиоадаптация</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают основные типы эволюционных изменений и делают выводы на основе сравнения. Сравнивают гомологичные и аналогичные органы на примере животных, обитающих в регионе, и делают выводы на основе сравнения. Раскрывают суть трех главных направлений прогрессивной эволюции, приводят примеры. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Адаптации организмов к условиям обитания как результат действия естественного отбора (1 ч) Морфологические адаптации. Покровительственная окраска.</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют основные адаптации организмов к условиям их обитания. Объясняют относительный характер адаптаций. Выявляют приспособления организмов к среде обитания на примере организмов региона. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>

<p>Маскировка. Предостерегающая окраска. Мимикрия. Биохимические адаптации. Поведенческие адаптации</p>	
<p>Другие эволюционные идеи (1 ч) Работа Н. Я. Данилевского. Теория ногогенеза Л. С. Берга</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с работой Н. Я. Данилевского и теорией ногогенеза</p>
<p>Геохронологическая шкала. Развитие жизни в протерозое и палеозое (1 ч) Геохронологическая шкала. Зоны, эры, периоды. Архейская эра. Протерозойская эра. Палеозойская эра. Основные этапы развития жизни</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Разделяют историю развития жизни на эры и периоды, для каждого периода описывают появление новых и развитие существующих групп, климатические условия и их влияние на формирование живого облика Земли. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Развитие жизни в мезозое и кайнозое (1 ч) Мезозойская эра. Кайнозойская эра. Биологический прогресс и регресс. Основные этапы развития жизни</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Разделяют историю развития жизни на эры и периоды, для каждого периода описывают появление новых и развитие существующих групп, климатические условия и их влияние на формирование живого облика Земли. Проводят сравнение биологического прогресса и биологического регресса. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Раздел 6. ЧЕЛОВЕК В СИСТЕМЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (15 ч)</p>	
<p>Человек как живой организм (1 ч) Положение человека в системе живых организмов. Сходство человека с другими представителями животного мира. Сходство и различия человека и других приматов. Существование человека и законы термодинамики</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Аргументированно доказывают принадлежность человека к определенной систематической группе. Выявляют признаки сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их родства. Сравнивают человека и других высших приматов и делают выводы на основе сравнения. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Этапы эволюции человека (2 ч)</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют основные этапы</p>



<p>Дриопитеки. Австралопитеки. Человек умелый. Человек прямоходящий. Неандертальцы. Кроманьонцы</p>	<p>антропогенеза. Выделяют основные характеристики различных форм человека на всех этапах его эволюционного развития и прослеживают эволюцию человека по каждому из параметров. Аргументируют свою точку зрения в ходе дискуссии по обсуждению проблемы происхождения человека. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Происхождение и расселение современного человека (1 ч) Гипотезы полицентризма и моноцентризма. Палеогеномика. Расселение человека по планете. Расы. Большие расы: европеоидная, монголоидная, австрало-негроидная. Происхождение рас</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Сравнивают гипотезы полицентризма и моноцентризма, делают выводы на основе сравнения. Знакомятся с механизмами расообразования, отмечая единство происхождения рас. Приводят аргументированную критику антинаучной сущности расизма. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Развитие и старение человека (1 ч) Особенности онтогенеза. Границы возрастных периодов человека. Рост и развитие. Старение организма</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Рассматривают особенности онтогенеза человека в сравнении с индивидуальным развитием других млекопитающих. Характеризуют возрастные периоды человека. Объясняют роль гипофиза в ростовых процессах. Выполняют практические задания по теме параграфа. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Инфекционные заболевания (2 ч) Вирулентность. Инкубационный период. Входные ворота инфекции. Классификации инфекционных заболеваний. Инфекции, передающиеся половым путем. Протозойные инфекции. Эпидемии: чума, холера, оспа. Борьба с инфекционными заболеваниями</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Приводят классификации инфекционных заболеваний. Объясняют причины инфекционных заболеваний. Обосновывают опасность заболеваний, передающихся половым путем. Характеризуют протозойные инфекции. Описывают основные пути борьбы с инфекционными заболеваниями. Объясняют важность вакцинации для предотвращения эпидемий. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Паразитарные заболевания (2 ч) Паразитарные заболевания, их особенности. Паразиты человека: круглые черви, плоские черви,</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Выявляют особенности паразитарных заболеваний. Сравнивают постоянный и временный паразитизм, обязательных и необязательных паразитов, наружных и внутренних паразитов. Используя знания, полученные на уроках биологии, характеризуют основных паразитов человека.</p>



членистоногие	Готовят памятку «Меры профилактики паразитарных заболеваний». Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Сердечно-сосудистые заболевания. Онкологические заболевания (1 ч) Сердечно-сосудистая система и давление крови. Гипотония и гипертония. Стенокардия и инфаркт, ишемическая болезнь. Инсульт. Онкологические заболевания: канцерогенные факторы, метастазы	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Опираясь на знания, полученные на уроках биологии, вспоминают особенности строения сердечно-сосудистой системы человека. Характеризуют критерии и выявляют причины гипертонии и гипотонии. Объясняют причины и особенности протекания стенокардии, инфаркта, инсульта. Описывают особенности развития онкологических заболеваний. Обосновывают значение канцерогенных факторов как причин, увеличивающих вероятность онкологических заболеваний. Создают листовку «Меры профилактики сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний». Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Нервные и психические заболевания (1 ч) Нервные заболевания: головные боли, мигрень, атаксия, болезнь Паркинсона, рассеянный склероз. Психические заболевания: депрессия, шизофрения, эпилепсия, болезнь Альцгеймера	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют нервные и психические заболевания, сравнивают эти две группы и делают выводы на основе сравнения. Выявляют причины и факторы риска нервных и психических заболеваний. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Лекарственные средства. Наркотическая зависимость (1 ч) Первые синтетические лекарства. Антибиотики. Сульфаниламидные препараты. Нейролептики. Транквилизаторы. Анальгетики. Наркотическая зависимость	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с историей появления синтетических лекарственных препаратов. Оценивают значение открытия антибиотиков и сульфаниламидных препаратов. Объясняют роль психотропных препаратов в лечении многих заболеваний. Приводят доказательства необходимости использования анальгетиков в современной медицине. Описывают механизм возникновения наркотической зависимости и объясняют опасность ее возникновения. Создают листовки, направленные на борьбу с курением, употреблением алкоголя и наркотиков. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Яды, токсины, противоядия (1 ч) Токсикология. Механизмы действия ядов. Ядовитые растения. Ядовитые грибы. Ядовитые животные. Противоядия,	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Объясняют механизмы действия ядов. Описывают ядовитые растения, грибы и животных. Готовят презентацию, стенд или стенную газету о ядовитых растениях, грибах и животных, встречающихся в регионе (групповой проект). Объясняют роль противоядий, анатоксинов и сывороток.

анатоксины и сыворотки. Профилактика отравлений	Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Генетика человека и наследственные заболевания (2 ч) Методы генетики человека: цитогенетический, близнецовый, генеалогический, популяционно-статистический. Наследственные заболевания: генные и хромосомные болезни. Профилактика наследственных заболеваний: здоровый образ жизни, медико-генетическое консультирование, пренатальная диагностика	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют человека как особый объект генетических исследований. Описывают основные методы генетики человека. Объясняют механизмы возникновения наследственных заболеваний. Оценивают значение здорового образа жизни как наиболее эффективного метода профилактики наследственных заболеваний. Характеризуют роль ме- дико-генетического консультирования для снижения вероятности возникновения наследственных заболеваний. Составляют родословную. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
<b>РАЗДЕЛ 7. НООСФЕРА И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА (16 ч)</b>	
Ноосфера и неолитическая революция (1 ч) Ноосфера как сфера разума. Ранние этапы развития человечества. Неолитическая революция: переход к земледелию и скотоводству	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют ноосферу как сферу разума. Раскрывают особенности влияния человека на биосферу на ранних этапах развития человечества. Объясняют значение неолитической революции. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника
Селекция (2 ч) Возникновение селекции. Искусственный отбор и гибридизация. Домашние животные и их дикие предки. Центры происхождения культурных растений. Близкородственная гибридизация. Неродственная гибридизация: внутривидовая и отдаленная. Гетерозис (гибридная сила). Полиплоидия.	Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Определяют главные задачи и направления современной селекции. Характеризуют вклад Н. И. Вавилова в развитие биологической науки. Оценивают достижения и перспективы отечественной и мировой селекции. Характеризуют методы селекционной работы. Сравнивают массовый и индивидуальный отбор. Изучают развитие животноводства в регионе. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника

Искусственный мутагенез	
Биотехнология (2 ч) Биотехнология. Генная инженерия. Генетически модифицированные организмы. Клеточная инженерия. Клонирование. Этические аспекты развития биотехнологии. Биоэтика	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Описывают методы и результаты генной инженерии. Аргументируют свою точку зрения в ходе дискуссии по обсуждению значения и использования генетически модифицированных организмов.</p> <p>Анализируют методы работы в клеточной инженерии. Оценивают этические проблемы процесса клонирования. Приводят примеры промышленного получения и использования продуктов жизнедеятельности микроорганизмов.</p> <p>Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
Ноосфера и перемещение в пространстве (1 ч) Первые повозки и дороги. Энергия мышц и ветра. Изобретение парохода. Первые паровозы. Двигатель внутреннего сгорания. Первые автомобили	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с историей создания первых дорог и средств передвижения. Оценивают изобретение парового двигателя как переворот, который привел к появлению паровоза и парохода. Определяют преимущества двигателя внутреннего сгорания. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
Человек уходит в небо (1 ч) Аэростаты и дирижабли. Первые самолеты. Теория подъемной силы крыла Н. Е. Жуковского	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с историей воздухоплавания. Описывают достижения А. Ф. Можайского, братьев Райт. Знакомятся с теорией подъемной силы крыла Н. Е. Жуковского. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
За пределами земного тяготения (1 ч) К. Э. Циолковский и его последователи. Создание спутников. Человек в космосе: первый космонавт Земли Ю. А. Гагарин, исследование Луны, космические станции	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с работами К. Э. Циолковского, С. П. Королева, В. П. Глушко. Оценивают достижения Советского Союза в деле создания спутников. Раскрывают значение первого полета человека в космос и современного исследования космоса. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
Как сохранить изображение (1 ч) Сохранить увиденное. Камера-обскура, дагеротипы. Проявить и зафиксировать. Появление цвета. Цифровая фотография	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с возможностями фиксации изображения в XVIII–XX вв. Определяют преимущества цифровой фотографии. Конструируют камеру-обскуру.</p> <p>Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>

<p>Как создать движущееся изображение (1 ч)          Рождение кинематографа. Принцип создания изображения. Звуковое кино. Цветное кино. Цифровое кино</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с историей рождения кинематографа. Объясняют принцип создания движущегося изображения. Характеризуют преимущества звукового и цветного кино. Оценивают перспективы развития цифрового кино.          Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>От арифмометра к персональному компьютеру (1 ч)          Арифмометр. Электронные лампы (диоды, триоды), электронные реле. Электронно-вычислительные машины (ЭВМ). Первая ламповая ЭВМ ENIAC. Перфокарты, перфоленты. Транзисторные компьютеры. Использование микросхем. Линейное разрешение</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с историей разработки вычислительной техники, анализируют причины необходимости появления вычислительной техники. Объясняют принцип работы ЭВМ первого поколения. Обосновывают преимущества использования микросхем в создании электронной техники. Оценивают современные достижения компьютерных фирм. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>От вычислительной машины к искусственному интеллекту (1 ч)          Что такое интеллект? История создания искусственного интеллекта. Шахматы и компьютер. Есть ли у компьютера дедукция?</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с историей создания искусственного интеллекта. Сравнивают понятия «робот» и «искусственный интеллект». Обсуждают перспективы использования искусственного интеллекта. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Наночастицы и перспективы нанотехнологий (1 ч)          Нанотехнология. История появления нанотехнологии. Уникальные свойства наноматериалов. Достижения нанотехнологий: углеродные нано- трубки, графен, нанороботы</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Знакомятся с историей появления нанотехнологий. Анализируют уникальные свойства наноматериалов. Оценивают перспективы использования нанотехнологий для будущего развития человечества. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Взаимодействие ноосферы и биосферы (1 ч)          Начало антропогенного воздействия на</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Характеризуют начало антропогенного воздействия на биосферу. Сравнивают искусственные и естественные экосистемы. На примере местных агроценозов описывают их отличие от естественных</p>

<p>биосферу. Агроценозы и их роль в развитии биосферы. Освоение новых территорий</p>	<p>экосистем и оценивают их влияние на биосферу. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>Основные экологические проблемы современности (2 ч) Динамика численности населения Земли. Экстенсивные методы развития сельского хозяйства. Интенсивные методы развития сельского хозяйства. Парниковый эффект. Экологические катастрофы</p>	<p>Определяют понятия, формируемые в ходе изучения темы. Анализируют и оценивают современные глобальные экологические проблемы и пути их решения, последствия собственной деятельности в окружающей среде; информацию о глобальных экологических проблемах, получаемую из разных источников; целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к окружающей среде. Выдвигают гипотезы о возможных последствиях деятельности человека в экосистемах. Аргументируют свою точку зрения в ходе дискуссий по обсуждению экологических проблем. Обосновывают правила поведения в окружающей среде. Раскрывают проблемы рационального природопользования, охраны природы: защиты от загрязнений, сохранения естественных биогеоценозов и памятников природы, обеспечения природными ресурсами населения планеты. Предлагают пути решения основных проблем региона. Участвуют в мероприятиях по очистке территории. Работают с иллюстрациями учебника и с электронной формой учебника</p>
<p>ЗАКЛЮЧЕНИЕ (1 ч)</p>	