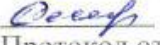



муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 128 имени Героя Советского Союза
А.А. Тимофеевой – Егоровой» городского округа Самара.

Программа рассмотрена
на заседании МО учителей
естественно-
математического цикла
Руководитель МО
 И.А. Беседина
Протокол от
20.06.2019г. №5

«Проверено»
Заместитель директора по
УВР
 Т.В. Антропова
21.06.2019г.

«Утверждаю»
Директор
МБОУ Школа № 128 г. о.
Самара
 Л.А. Полстьянова
приказ от 24.06.2019г. № 304



**Рабочая программа
по предмету «Естествознание»
для 10-11 классов
среднего общего образования**

Уровень программы: базовый

Разработчик программы:

учитель физики Буданова О.Е.

Первая квалификационная категория

Год разработки программы: 2019г

Самара 2019г.

Содержание Программы.

Пояснительная записка

1. Планируемые результаты изучения учебного предмета.
2. Содержание учебного предмета.
3. Тематическое планирование.

Пояснительная записка.

Рабочая Программа по физике составлена на основе:

1. Закона Российской Федерации от 29.12.2012 №273 «Об образовании в Российской Федерации»;
2. ФГОС СОО;
3. Рабочая программа курса естествознание разработана для использования по учебникам С. А. Титова, И. Б. Агафоновой, В. И. Сивоглазова «Естествознание. 10 класс. Базовый уровень» и «Естествознание. 11 класс. Базовый уровень».
4. Программа по естествознанию: Базовый уровень. М.: Дрофа, 2015
Титов С.А., Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И. Естествознание.
5. Основная общеобразовательная программа среднего общего образования МБОУ Школы № 128 г.о. Самара;
6. Федеральный перечень учебников, утвержденных, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих программы общего среднего образования;
6. Положение о рабочих программах МБОУ Школы №128 г.о. Самара

Структура и содержание рабочей программы соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования. На его изучение отводится 210 учебных часов, по 3 ч в неделю в 10–11 классах согласно базисному учебному плану и в соответствии с выбранными учебниками:

Рабочая программа содержит распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения разделов естествознание с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся, содержит минимальный набор опытов, демонстрируемых учителем в классе, лабораторных и практических работ, выполняемых учащимися.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения разделов естествознания с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся, определяет минимальный набор опытов, демонстрируемых учителем в классе, лабораторных и практических работ, выполняемых учащимися.

Единая структура содержания обязательного минимума и изучение естествознания по одному учебнику на базовом и профильном уровнях создает особое образовательное пространство, обеспечивающее естественным путем расширение (при необходимости), знаний учащихся при изучении физики в объеме профильного курса, явилось обоснованием выбора данной программы. Программа разработана с таким расчетом, чтобы обучающиеся приобрели достаточно глубокие знания естествознания и в ВУЗе смогли посвятить больше времени профессиональной подготовке по выбранной специальности. Высокая плотность подачи материала позволяет изложить обширный материал качественно и логично. В программе предусмотрен резерв свободного учебного времени для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий.

Учебно-методический комплекс:

Естествознания в 10–11 классах на базовом уровне, созданные авторским коллективом (С. А. Титов, И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазов)

1. Планируемые результаты изучения учебного предмета.

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 самоценности, 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.

Деятельность школы должна быть направлена на достижение обучающимися следующих личностных результатов:

- реализации этических установок по отношению к научным открытиям, исследованиям и их результатам;
- признания высокой ценности жизни во всех ее проявлениях, здоровья своего и других людей, реализации установок здорового образа жизни;
- сформированности познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области естествознания в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья, окружающей среды и экологической безопасности.
- Метапредметными результатами освоения выпускниками старшей школы программы по естествознанию являются:
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятий, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, генерировать, объяснять, доказывать, защищать свои идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение работать с разными источниками биологической, химической и физической информации: находить биологическую, химическую и физическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной

- литературе, специализированных словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- умение самостоятельно находить новые для себя естественнонаучные знания, используя для этого доступные источники информации, интерпретировать естественнонаучную информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность;
- способность выбирать целевые и смысловые установки
- в своих действиях и поступках по отношению к живой и неживой природе, здоровью своему и окружающих;
- развитие коммуникативной компетентности при помощи средств устной и письменной коммуникации, уважение иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы, умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, умение
- сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Предметными результатами освоения выпускниками старшей школы программы по естествознанию на базовом уровне являются:

1. В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- характеристика содержания естественнонаучных теорий (теория относительности, квантовая механика, теория химического строения, клеточная теория, эволюционная теория Ч. Дарвина и другие); учения В. И. Вернадского о биосфере; законов Г. Менделя и И. Ньютона, закономерностей изменчивости; понятия корпускулярно-волнового дуализма объектов, атомарного и субатомарного строения молекул, вклада выдающихся ученых в развитие естественных наук;
- выделение существенных физико-химических (субатомарный, атомарный, молекулярный) и биологических (клеточный, органно-тканевой, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный) уровней строения вещества;
- объяснение роли естествознания в формировании научного мировоззрения; вклада биологических, физических и химических теорий в формирование современной естественнонаучной картины мира; отрицательного влияния радиации, химических веществ, алкоголя, никотина, наркотических веществ на человека; влияния мутагенов на организм человека, экологических факторов (как биотических, так и абиотических) на организмы; основных этапов формирования Вселенной, Солнечной системы, планеты Земля, причин
- эволюции, изменчивости видов, наследственных заболеваний, мутаций, устойчивости и смены экосистем;
- приведение доказательств (аргументация) единства живой и неживой природы, родства живых организмов; взаимосвязей организмов и окружающей среды;

- применение методов естественных наук (наблюдение, эксперимент, измерение) для проведения исследований и объяснения полученных результатов;
 - умение пользоваться естественнонаучной терминологией и символикой;
 - решение элементарных биологических, физических и химических задач.
2. В ценностно-ориентационной сфере:
- анализ и оценка различных гипотез формирования и строения Вселенной, Солнечной системы, Земли, сущности жизни, происхождения жизни и человека, глобальных физико-химических и биологических процессов, экологических проблем и путей их решения, последствий собственной деятельности в окружающей среде; биологической, физической и химической информации, получаемой из разных источников;
 - оценка этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома, атомная энергетика) и определение возможных положительных и отрицательных последствий от их применения;
 - анализ и оценка последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека.
3. В сфере трудовой деятельности:
- овладение умениями и навыками постановки естественнонаучных экспериментов и объяснения их результатов.
4. В сфере физической деятельности:
- обоснование и соблюдение мер профилактики вирусных заболеваний, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); правил поведения в природной среде, меры защиты от радиации, правила взаимодействия с бытовой химией, персональные действия по охране окружающей среды;
 - соблюдение правил техники безопасности при работе в кабинете естествознания (физики, химии, биологии);
 - оказание первой помощи при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами, электрическим током и лабораторным оборудованием.
- Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без отметок). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам текущего, тематического и итогового контроля, а также по результатам выполнения лабораторных и практических работ.

2. Содержание учебного предмета.

10 класс (105 ч, 3 ч в неделю, из них 6 ч — резервное время)

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (14 ч)

Возникновение познания. Античная натурфилософия. Философы Древней Греции. Аристотель как основатель натурфилософии. Наука и техника в поздней Античности. Архимед, его работы, изобретения, закон Архимеда. Герон Александрийский. От натурфилософии к науке. Эпоха Средневековья в Европе и в странах Передней и Средней Азии, работа Авиценны. Первые университеты Европы. Эпоха Возрождения. Леонардо да Винчи. Работы Галилео Галилея. Абстракция и идеализация. Наблюдение и эксперимент. Измерение, единицы измерения. Измерения в гуманитарных науках. Представления экспериментальных данных и математическая обработка. Математическое моделирование.

Научный метод. Индукция и дедукция. Гипотезы и теории.

Научные революции. Естествознание и другие способы человеческого познания. Соотношение естествознания и обществознания. Искусство как способ познания мира. Наука и религия. Псевдонаука.

Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеofilьмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.

Портреты ученых. Схемы: «Методы научного познания природы», «Естественные науки и их связь между собой».

Изображения, иллюстрирующие изобретения Герона Александрийского, Леонардо да Винчи. Таблицы основных и производных единиц СИ. Старорусские единицы измерения некоторых физических величин. Графики и диаграммы.

Мультимедийные объекты: Аристотель (иллюстрация); Методы познания природы. Эксперимент. Наблюдение (анимация); Методы познания природы. Измерение (анимация); Наблюдение. Фенология (слайд-шоу); Эксперимент. Измерения (слайд-шоу); Примеры научных исследований, проводимых биологами (интерактив); Приборы и инструменты, применяемые в научных исследованиях (интерактив); Измерительные приборы (анимация); Запись числа в стандартном виде (интерактив); Запись значения площади в единицах СИ (интерактив); Запись значения объема в единицах СИ (интерактив); Определение показаний приборов (анимация); Точность измерений (анимация); Галилей Галилео (иллюстрация).

Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.

Опыт с рычагом, позволяющий оценить усилие, необходимое для поднятия груза.

Воспроизведение опытов Леонардо да Винчи.

Определение размеров объектов в древних единицах измерения.*

Конструирование безмена.

Построение графика, отражающего динамику собственной успеваемости.*

Разработка анкеты социального опроса, проведение опроса, анализ полученных данных и представление результатов в виде информационного блока на сайте школы или в стенгазете.

Подготовка сообщения о применении математического моделирования в какой-либо области человеческой деятельности: электрической или космической технике, ядерной физике, экологии, сельском хозяйстве и т. д.

Подготовка реферата на тему «Моделирование как основа научного метода познания».

МИР, КОТОРЫЙ МЫ ОЩУЩАЕМ (33 ч)

Пространство, время, материя. Трехмерная картина мира. Расстояние и длительность. Пространство и расстояние. Системы координат. Свойства пространства.

Время и длительность. Измерение времени. Часы: от солнечных до квантовых. Единицы времени.

Движение — взаимодействие пространства и времени.

Равноускоренное и равномерное движение. Скорость, вектор скорости. Относительное движение. Принцип относительности движения Г. Галилея. Инерциальная система. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Третий закон Ньютона. Импульс и его сохранение. Реактивное движение. Вращательное движение. Периодическое движение. Вращение и колебание. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Волны: продольные и поперечные. Звук как пример механических колебаний. Тоны и обертоны. Звуки и музыка.

Электростатическое взаимодействие. История изучения электричества. Закон Кулона. Физические поля. Фундаментальные взаимодействия. Движение электрических зарядов. Электромагнитное поле. История открытия магнетизма. Магнитное поле. Магнетики. Электромагнитные волны.

Виды электромагнитных волн. Общие свойства волн. Интерференция, дифракция. Эффект Доплера. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Трение и сопротивление среды. Законы сохранения в природе.

Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеofilьмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.

Портреты ученых. Цилиндрические и сферические системы координат. Солнечные, водяные, огневые, песочные и другие часы и принципы их работы. Иллюстрация принципа относительности Г. Галилея. Шкала электромагнитных волн.

Мультимедийные объекты: Относительность движения (текст); Взаимосвязь вращательного и колебательного движения (текст); Виды механического движения (анимация); Траектория. Путь (анимация); Равномерное движение(видео); Неравномерное движение (анимация); Равноускоренное движение (анимация); Равнозамедленное движение(видео); Тело отсчета (анимация); Средняя скорость (анимация); Мгновенная скорость (анимация); Вычисление перемещения при равномерном движении (анимация); Ускорение (анимация); Период и частота обращения (анимация);Центростремительное ускорение (анимация); Второй закон Ньютона (текст); Реактивное движение (текст); Первый закон Ньютона (анимация); Второй закон Ньютона (анимация); Третий закон Ньютона (анимация); Принцип относительности Галилея (анимация); Закон всемирного тяготения (анимация); Инерция (анимация); Масса (анимация); Плотность вещества (анимация); Сила — векторная величина (анимация); Равнодействующая сил (анимация); Давление (анимация); Сила трения (анимация); Галилей Галилео (иллюстрация); Опыт Галилея по скатыванию шаров (анимация); Исаак Ньютон (иллюстрация); Инерциальные системы (анимация); Экспериментальное подтверждение закона инерции (анимация); Связь ускорения, массы и силы (интерактив); Силы действия и ротиводействия (анимация); Схема опыта Кавендиша (анимация); Движение под действием нескольких сил (анимация); Принцип относительности (анимация); Понятие энергии (анимация); Потенциальная энергия (анимация); Кинетическая энергия (анимация); Импульс силы, импульс тела (анимация); Закон сохранения импульса (анимация); Период колебаний маятника (видео); Колебания математического маятника (анимация); Колебания пружинного маятника (анимация); Источники звука (анимация); Понятие волнового колебания (анимация);Длина волны (анимация); Гармонические колебания (анимация); Вынужденные колебания (анимация); Продольные и поперечные волны (анимация); Закон отражения механических волн (анимация); Продольные волны (текст); Механические волны (текст); Динамика свободных колебаний (текст); Зависимость громкости звука от частоты колебаний (анимация); Зависимость высоты звука от частоты колебания источника (анимация); Принцип работы колебательного контура (анимация); Скорость электромагнитной волны (анимация); Свойства электромагнитных волн (анимация); Принципы радиосвязи (анимация); Отражение электромагнитной волны (анимация); Преломление электромагнитной

волны (анимация); Интерференция электромагнитной волны (анимация); Дифракция электромагнитной волны (анимация); Проводники и диэлектрики (видео); Понятие напряженности электрического поля (видео); Напряженность электростатического поля (текст); Проводники и диэлектрики в электростатическом поле (текст); Полупроводники (текст); Электричество в жизни (слайд-шоу); Два рода электрических зарядов (анимация); Обнаружение электрического поля (анимация); Опыт Фарадея (анимация); Устройство крутильных весов (анимация); Магнитное действие тока (видео); Опыты по наблюдению магнитного поля (анимация); Картины магнитных полей, созданные разными магнитами (анимация); Магнитные аномалии, магнитные бури (анимация); Опыт Эрстеда (анимация); Магнитное поле катушки с током (анимация); Опыт с электромагнитом (анимация).

Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.

Оценивание расстояния до объекта при помощи понятий длительности и массы.

Сравнение субъективной и объективной протяженности времени.

Конструирование водяных часов.

Воспроизведение опыта Галилея по скатыванию шаров.

Определение мгновенной скорости тела при равномерном движении с помощью рулетки (дальномера) и секундомера.

Измерение веса объекта, находящегося в наземно-воздушной и водной среде.

Исследование законов колебания математического маятника.

Исследование законов колебания пружинного маятника.

Наблюдение изменения громкости звонка, расположенного в сосуде, по мере откачивания из сосуда воздуха.

Опыты с компасами.

Опыты, позволяющие регистрировать изменения температуры воды при различных условиях.

Наблюдения за изменением движения предметов по наклонной плоскости в зависимости от типа покрытия плоскости и от массы предмета.*

ОБЪЕКТЫ И ЗАКОНЫ МИКРОМИРА (14 ч)

Микро-, макро- и мегамиры. История создания микроскопа и телескопа. Атомы, история изучения: от Демокрита до Томсона. Открытие радиоактивности и модель атома Резерфорда. Радиоактивность. Свет. Корпускулярная теория света. Волновая теория света. Интерференция. Поляризация. Фотоэффект. Спектры излучения и поглощения. Спектральный анализ. Атомная модель Бора. Основные понятия квантовой физики. Корпускулярно-волновой дуализм.

Принцип дополнительности. Современные представления о строении атома. Строение ядра. Изотопы. Сильное и слабое взаимодействие. Ядерный распад и элементарные частицы. Альфа-распад, бета-распад, гамма-распад. Античастицы и антивещество.

Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.

Модель электронно-ядерного строения атома.

Мультимедийные объекты: Опыт О. Рёмера (анимация); Дисперсия света (анимация); Интерференция света (анимация); Дифракция света (анимация); Свойства электромагнитных волн (анимация); Фотоэффект (анимация);

Гипотезы Эйнштейна и Планка (анимация); Модель атома Томсона (анимация);

Модель атома Резерфорда (анимация); Сплошной спектр испускания (анимация); Линейчатый спектр испускания (анимация); Спектры поглощения (анимация);

Радиоактивность (анимация); Камера Вильсона (анимация);

Нуклоны — протон и нейтрон (анимация); Протонно-нейтронная модель ядра (анимация);

Изотопы, массовое число (анимация); Альфа-распад (анимация);

Бета-распад (анимация); Период полураспада. Закон радиоактивного распада (анимация);

Короткодействие ядерных сил (анимация); Энергия связи ядра (анимация);

Действия радиоактивных излучений на живые организмы (анимация);

Счетчик Гейгера (анимация); Применение радиоактивного

излучения (анимация); Элементарные частицы (анимация); Античастицы (анимация);

Основные группы элементарных частиц (анимация).

Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.

Работа с лупой и микроскопом.

Наблюдение разложения света в спектр при прохождении его сквозь призму.

Выполнение практической работы «Разложение света».

Подготовка сообщения или презентации на тему «Гипотезы возникновения антивещества».

ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ВЕЩЕСТВА (16 ч)

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И.

Менделеева. Строение атома. Свойства химических элементов. Орбитали,

энергетические уровни, подуровни. Окисление, восстановление. Анионы,

катионы. Электролиты. Валентность. Химическая связь: ионная, ковалентная,

металлическая, водородная. Полярность молекул, диполь. Химические реакции.

Схемы и уравнения реакций. Типы химических реакций: реакции соединения,

реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена. Скорость и

энергия химических реакций. Закон действующих масс. Константа скорости

реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Правило Вант-

Гоффа. Температурный коэффициент. Энергия активации. Катализаторы. Ингибиторы. Экзо- и эндотермические реакции. Цепная реакция.

Вещества органические и неорганические. Простые неорганические вещества: металлы, неметаллы, благородные газы. Сложные неорганические вещества: кислоты и основания. Соли и их применение. Электролиз. Гальванопластика.

Строение и свойства органических веществ. Построение структурных формул. Углеводороды. Эмпирические и структурные формулы. Изомеры, изомерия. Непредельные (ненасыщенные) углеводороды. Углеводы. Спирты. органические кислоты. Аминокислоты. Циклические органические соединения: бензол, фенол, анилин, бензойная кислота, нафталин и др. Гомоциклические и гетероциклические соединения. Высокомолекулярные соединения. Гомополимеры и гетерополимеры. Получение и использование синтетических полимеров. Биополимеры. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК): особенности строения, функции. Комплементарность. Полисахариды: особенности строения, функции. Дисахариды, моносахариды. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Белки: особенности строения, функции. Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры белка. Денатурация, ренатурация. Липиды: особенности строения, функции. Холестерин, фосфолипиды.

Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий, опытов и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.

Портреты ученых.

Различные формы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.

Модели кристаллических решеток: хлорида натрия, йода, углекислого газа, алмаза, графита.

Схема «Типы химических реакций» с примерами.

Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми гранулами цинка и взаимодействие одинаковых кусочков магния, цинка и железа с соляной кислотой.

Взаимодействие растворов серной кислоты и тиосульфата натрия при различных температурах.

Модель молекулы нуклеиновой кислоты. Мультимедийные объекты: Великий русский ученый Д. И. Менделеев (анимация); Периодический закон химических элементов Д. И. Менделеева (текст); Изменение свойств атомов в периодах и группах Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева (интерактив); Изменение свойств соединений элементов в периодах и группах Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева (интерактив); Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева (текст); Энергетические

уровни (текст); Атомные орбитали (иллюстрация); Главное квантовое число (интерактив); Орбитальное квантовое число (текст); Магнитное и спиновое квантовые числа (текст); Последовательность заполнения энергетических подуровней электронами (текст); Переход атома в возбужденное состояние (анимация); Валентные возможности атомов элементов (текст); Причины образования химической связи (текст); Образование ионной связи (анимация); Ионная кристаллическая решетка на примере NaCl (фрагмент) (модель 3D); Ковалентная химическая связь. Электроотрицательность (текст); Образование ковалентной неполярной связи (анимация); Образование ковалентной полярной связи (анимация); Структурные формулы неорганических и органических соединений (интерактив); Образование металлической связи (анимация); Образование водородных связей (анимации); Классификация реакций по изменению степени окисления (интерактив); Классификация реакций по тепловому эффекту (интерактив); Горение природного газа (метана) (иллюстрация); Термическое разложение гидроксида меди (II) (видео); Классификация реакций по агрегатному состоянию реагирующих веществ (текст); Обратимые и необратимые химические реакции (интерактив); Скорость химических реакций. Кинетическое уравнение скорости (текст); Скорость гомогенной реакции (интерактив); Факторы, влияющие на скорость химических реакций (текст); Зависимость скорости реакций от природы реагирующих веществ (видео); Зависимость скорости химической реакции от температуры (интерактив); Зависимость скорости реакции от концентраций реагирующих веществ (текст); Классификация и свойства солей (интерактив); Применение хлорида натрия (иллюстрация); Фосфат кальция, нахождение в природе и применение (иллюстрация); Классификация неорганических веществ (интерактив); Классификация простых веществ (иллюстрация); Классификация неорганических соединений (иллюстрация); Классификация оксидов (иллюстрация); Классификация гидроксидов (иллюстрация); Образцы природных объектов, содержащие вещества — представители разных классов (иллюстрация); Классификация кислот (интерактив); Классификация оснований (интерактив); Классификация солей (иллюстрация); Классификация органических веществ по строению углеродной цепи (иллюстрация); Номенклатура органических соединений (интерактив); Классификация углеводородов по типу химических связей (интерактив); Гомологический ряд (на примере алканов) (интерактив); Важнейшие производные углеводородов (интерактив); Ознакомление с представителями основных классов органических веществ (интерактив); Модель молекулы бензола (модель 3D); Физические свойства бензола (интерактив); Применение бензола (иллюстрация); Жиры (текст); Классификация жиров (интерактив); Углеводы, их классификация (текст); Глюкоза. Нахождение в природе (иллюстрация); Строение глюкозы. Циклические формы (иллюстрация); Сахароза. Строение

(иллюстрация); Крахмал и целлюлоза. Нахождение в природе (интерактив); Строение целлюлозы (иллюстрация); Белки (текст); Биологические функции белков (интерактив); Первичная структура белка (фрагмент молекулы) (модель 3D); Вторичная структура белка (иллюстрация); Строение белков: третичная структура. Денатурация (текст); Третичная структура белка (модель 3D); Четвертичная структура белка (на примере гемоглобина) (иллюстрация); Свойства белков (интерактив); Нуклеиновые кислоты (текст); Нуклеотиды (иллюстрация); Фрагмент ДНК (двойная спираль) (иллюстрация); Двойная спираль ДНК (фрагмент) (модель 3D); Полимеры. Реакции полимеризации и поликонденсации (текст); Реакция полимеризации (интерактив); Основные характеристики полимера (интерактив); Применение пластмасс (иллюстрация); Реакции полимеризации и поликонденсации(текст); Полимеры. Структура полимеров (иллюстрация);Термопластичные полимеры: полиэтилен (иллюстрация);Термопластичные полимеры: полистирол (иллюстрация); Термопластичные полимеры: поливинилхлорид (иллюстрация); Терморезистивные полимеры: фенолоформальдегидная смола (иллюстрация); Натуральный каучук (иллюстрация); Волокна. Классификация волокон (текст); Искусственные волокна: вискоза (иллюстрация); Искусственные волокна: ацетатное волокно (иллюстрация); Синтетические волокна: лавсан (иллюстрация); Синтетические волокна: нейлон (иллюстрация). Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность. Конструирование периодической таблицы химических элементов с использованием карточек. Влияние температуры на скорость реакции оксида меди (II) с серной кислотой. Разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV), а также каталазы сырого картофеля. Изучение химических реакций. Наблюдение изменения окраски вишневого или черничного сока при добавлении к нему слабых растворов уксуса и питьевой соды. Подготовка сообщения или презентации на тему «Использование полимеров в современном обществе». Изучение влияния различных веществ (вода, спирт, ацетон, кислота и др.) и физических условий (высокая температура) на структуру белковых молекул (белок яйца).

ЗЕМЛЯ И ВСЕЛЕННАЯ (12 ч)

Звездное небо. Зенит, полюс мира, меридиан, ось мира, созвездия, эклиптика. Телескоп Галилея. Радиотелескоп. Космические лучи. Единицы измерения Вселенной. Геоцентрическая модель Солнечной системы. Гелиоцентрическая теория Н. Коперника. Современные представления о движении Земли. Строение Земли: литосфера, гидро сфера, атмосфера. Землетрясения, извержения вулканов. Строение Солнечной системы. Планеты Солнечной системы. Пояс астероидов. Пояс Койпера. Кометы. Метеоры и метеориты.

Спектральный анализ — основа исследования химического состава звезд. Характеристики и эволюция звезд (гиганты, карлики, нейтронные звезды, черные дыры). Пульсары, квазары, сверхновые. Галактики. Наша Галактика — Млечный Путь. Метагалактика. Возникновение и эволюция Вселенной. Расширение Вселенной. Гипотеза Большого взрыва. Антропный принцип: сильный или слабый. Возникновение галактик, Солнечной системы и Земли.

Скорость света. Измерение скорости света. опыты Майкельсона и Морли. Основы теории относительности. Относительность одновременности. Относительность времени. Относительность расстояния. Относительность массы. Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.

Портреты ученых.

Физическая карта полушарий, атласы.

Строение Земли, землетрясения, извержения вулканов.

Атмосфера и ее состав.

Модель Большого взрыва, различные типы галактик (эллиптические, спиральные и неправильные), созвездия Северного полушария, различные небесные тела, квазары,

происхождение и строение Солнца, формирование планет,

строение Солнечной системы, структурные элементы Солнечной системы.

Школьный телескоп.

Мультимедийные объекты: Геоцентрическая система мира (анимация); Гелиоцентрическая система мира (анимация); Звезды, планеты (анимация); Световой год (анимация); Звездные скопления (анимация); Годичный параллакс и парсек (анимация); Планеты и астероиды (анимация); Расстояние до небесных объектов (анимация); Радиолокационный метод (анимация); Размеры и масса Земли (анимация); Атмосфера Земли (анимация); Характеристики Луны (анимация); Группы планет (анимация); Астероиды (анимация); Кометы (анимация); Метеоры и метеориты (анимация); Происхождение Солнечной системы. Гипотеза Канта (анимация); Происхождение Солнечной системы. Гипотеза Лапласа (анимация); Современная версия происхождения Солнечной системы (анимация); Внутреннее строение Солнца (слайдшоу); Звездные скопления (анимация); Основные характеристики звезд (слайд-шоу); Млечный Путь — наша Галактика (слайд-шоу); Галактики (слайд-шоу); Вселенная (слайдшоу); Опыт Олафа Рёмера (анимация); Опыт Майкельсона (анимация); Относительность одновременности (анимация); Измерение собственного времени наблюдателем, движущимся вместе со световыми часами (анимация); Измерение времени неподвижным наблюдателем (анимации).

Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность. Определение географической широты по углу наблюдения

Полярной звезды. Изучение звездного неба с помощью подвижной карты. Составление памятки «Как ориентироваться на местности по звездам». Подготовка сообщения или презентации о предмете изучения и развитии науки радиоастрономии. Подготовка сообщения или презентации об астероидах и кометах, которые «посещали» околоземное пространство в XX–XXI вв. Экскурсия в планетарий (виртуальная экскурсия при помощи Интернета).

СИСТЕМЫ И ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ (10 ч)

Хаос и закономерность. Детерминизм. Статистические закономерности. Симметрия: радиальная и двусторонняя. Оптические изомеры. Системы и системный подход. Редукционизм и холизм. Теория систем. Внешние и внутренние системы. Кибернетика — наука о принципах управления. Методы исследования систем. Графы: полные, пустые, организованные. Типы обратных связей. Черный ящик. Вероятность. Условная вероятность и случайные процессы. Статистические методы в естественных и гуманитарных науках. Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеofilьмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы. Мультимедийные объекты: Симметрия тела (слайдшоу); Симметрия иглокожих (слайд-шоу); Центральная симметрия (слайд-шоу); Центральная симметрия (интерактив); Осевая симметрия (слайд-шоу); Осевая симметрия (интерактив); Изомерия предельных одноосновных карбоновых кислот (интерактив).

Практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.

Подготовка сообщения или презентации на тему «Симметрия в природе и искусстве».

Создание организованных графов с обозначением типов связей между элементами.*

РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ (6 ч)

11 КЛАСС

(105 ч, 3 ч в неделю, из них 4 ч — резервное время)

ПОРЯДОК И САМООРГАНИЗАЦИЯ В ПРИРОДЕ (20 ч)

Порядок и беспорядок в строении веществ. Агрегатные состояния. Твердые тела. Жидкости. Газы. Плазма. Теплота и температура. Плавление, испарение, кипение. Теплота плавления. Теплота парообразования. Идеальный газ. Законы идеального газа: Бойля–Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Давление. Флуктуации. Изотермическое сжатие. Изобарическое расширение. Изобарическое сжатие. Закон состояния идеального газа. Энергия и работа. Вода как источник энергии. Ветер как источник энергии. Энергия, запасенная в органических веществах. Энергия свободная и связанная. Теплота и работа.

Принцип работы тепловых машин. История создания термодинамики. Законы термодинамики. КПД. Вечные двигатели первого и второго рода.

Энтропия. Тепловая смерть Вселенной. Статистическая физика. Энтропия и вероятность. Информация. Информация, вероятность и энтропия. Свойства информации и двоичная система счисления. Ценность и избыточность информации. Самоорганизующиеся системы. Ячейки Бенара. Диссипативные структуры. Лазеры как неравновесные самоорганизующиеся системы. Принцип работы лазера. Применение лазеров. Синергетика — наука о самоорганизации. Параметр порядка. Области применения синергетики. Точка бифуркации.

Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы. Мультимедийные объекты: Агрегатное состояние вещества (интерактив); Агрегатные состояния вещества (анимация); Таяние льда (анимация); Кристаллизация (анимация); Закон Бойля—Мариотта (видео); Закон Гей—Люссака (видео); Закон Шарля видео Адиабатный процесс (видео); Диффузия в газах (анимация); Деформация тонкой металлической канистры (анимация); Физическая природа давления газа (анимация); Уравнение состояния идеального газа (анимация); Насыщенный пар (анимация); Кипение жидкости (анимация); Получение сжиженных газов (анимация); Работа двигателя внутреннего сгорания (анимация); Цикл Карно (анимация); Работа холодильной машины (анимация); Плавление, испарение, кипение (текст) Внутренняя энергия (текст)); Второе начало термодинамики (текст; Первое начало термодинамики (текст); Адиабатный процесс (текст); Работа газа в термодинамике (текст); Закон Бойля-Мариотта (текст) ; Закон Гей-Люссака (текст); Закон Шарля (текст); Давление идеального газа (текст); Двигатель внутреннего сгорания (текст); Измерение температуры (текст) ; КПД тепловой машины (текст); Лазеры. Вынужденное излучение (анимация); Создание вынужденного излучения (анимация); Устройство и принцип действия лазера (анимация).

Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.

Исследование изменений кристаллических и аморфных веществ при нагревании.

Исследование возможности вращения пластинки под действием теплого воздуха от одной и двух горелок.

Опыт, демонстрирующий образование ячеек Бенара.

Опыт, демонстрирующий конкуренцию разных параметров порядка.

Подготовка сообщения или презентации на тему «Использование лазеров».

СТРОЕНИЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖИВЫХ СИСТЕМ. МОЛЕКУЛЫ И КЛЕТКИ (13 ч)

Жизнь, свойства жизни. Питание: гетеротрофные и автотрофные организмы. Дыхание: внешнее и клеточное дыхание. Выделение. Размножение. Наследственность и изменчивость. Рост и развитие. Подвижность. Раздражимость. Клетка — элементарная единица жизни. Открытие и изучение клетки. Клеточная теория. Многообразие клеток. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Химический состав клетки: неорганические и органические вещества. Эукариотические клетки. Плазматическая мембрана: строение, функции. Ядро: оболочка, ядрышко, хроматин. Хромосомы.

Гаплоидный и диплоидный наборы хромосом. Цитоплазма. Органоиды: мембранные и немембранные. Прокариотические клетки. Строение, многообразие. Бактерии: аэробы и анаэробы, сапрофиты и паразиты, азотфиксирующие. Вирусы. Вирусные заболевания. ВИЧ. Энергетический обмен. Этапы энергетического обмена. Пластический обмен. Фотосинтез: световая и темновая фазы. Хемосинтез. Генетический код. Биосинтез белка: транскрипция, трансляция. Деление клетки. Митоз, фазы митоза. Размножение организмов. Бесполое размножение: деление, спорообразование, вегетативное размножение. Половое размножение: образование половых клеток. Мейоз, фазы мейоза.

Демонстрация схем, таблиц, моделей, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.

Модели клетки; микропрепараты митоза в клетках корешка лука; модели-аппликации, иллюстрирующие деление клеток.

Мультимедийные объекты: Определения жизни (интерактив); Свойства живого (анимация); Свойства живого (интерактив); Этапы создания клеточной теории (анимация); Основоположники клеточной теории (интерактив); Основные положения клеточной теории (слайд-шоу); Клеточная теория (интерактив); Тест «История изучения клетки. Клеточная теория» (тестовое задание); Органические и неорганические вещества клетки (иллюстрация); Вода — неотъемлемая часть клеток и организма (слайд-шоу); Активизация деятельности учащихся. Вода в организме (интерактив); Значение воды (слайд-шоу); Минеральные соли (иллюстрация); Органические вещества клетки (иллюстрация);

Функции углеводов. Энергетическая функция (анимация);

Функции углеводов. Структурная функция (слайд-шоу);

Функции углеводов. Запасающая функция (анимация); Белки (иллюстрация);

Нуклеиновые кислоты (слайд-шоу); Эукариотическая клетка (иллюстрация);

Строение клеточной мембраны (слайд-шоу); Функции клеточной мембраны

(анимация); Транспорт веществ через мембрану клетки (анимация); Типы

органоеидов (слайд-шоу); Органоиды клетки (анимация); Составляющие клеток

эукариот (интерактив); Ядро клетки (иллюстрация); Типы бактерий и их

значение (слайдшоу); Строение прокариотической клетки (анимация); Деление бактериальной клетки (анимация); Спорообразование (анимация); Закрепление. Строение бактерии (интерактив); Этапы синтеза белка (анимация); Транскрипция (анимация); Генетический код (анимация); Перенос аминокислот к месту синтеза белка (иллюстрация); Трансляция (анимация); Активное задание. Пример синтеза белка (слайд-шоу); Синтез белка (интерактив); Вирусы (слайд-шоу); Строение вируса (слайд-шоу); Бактериофаг (анимация); Жизненный цикл ВИЧ (анимация); Жизненный цикл бактериофага (интерактив); Тест «Неклеточная форма жизни. Вирусы» (тестовое задание); Обмен веществ (слайд-шоу); Источники энергии (иллюстрация); Аденозинтрифосфорная кислота (слайд-шоу); Этапы энергетического обмена (слайд-шоу); Энергетический обмен у анаэробов (иллюстрация); Классификация организмов по типу питания (иллюстрация); Гетеротрофы (слайдшоу); Автотрофы (слайд-шоу); Фотосинтез (иллюстрация); Фазы фотосинтеза (слайд-шоу); Фазы фотосинтеза (интерактив); Рост одноклеточных и многоклеточных организмов (слайд-шоу); Жизненный цикл клетки (слайд-шоу); Схема митоза (иллюстрация); Редупликация (иллюстрация); Митоз (анимация); Значение митоза (иллюстрация); Фазы митоза (интерактив); Бесполое и половое размножение (анимация); Особенности полового размножения (слайд-шоу); Преимущества и недостатки полового и бесполого размножения (слайд-шоу); Типы и способы размножения (интерактив); Мейоз (слайд-шоу); Мейоз (интерактив); Схема мейоза (слайд-шоу); Гаметогенез (слайд-шоу); Стадии гаметогенеза (анимация); Гаметы (иллюстрация); Фазы мейоза (интерактив); Сравнение мейоза и митоза (интерактив).

Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.

Исследование процесса сапрофитного питания.

Исследование подвижности у растений.

Рассматривание клеток растений, животных под микроскопом.

Сравнение строения клеток растений и животных.

Подготовка сообщения или презентации на одну из тем: «Вирусы: история открытия», «Инфекционные заболевания: пути заражения и меры профилактики».

Создание портфолио по теме «Роль вирусов в жизни организмов и эволюции органического мира на Земле».

Подготовка сообщения или презентации на тему «Бактерии-хемосинтетики и их роль в круговороте веществ в природе».

СТРОЕНИЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖИВЫХ СИСТЕМ. ОРГАНИЗМЫ (15

ч)

Система живой природы. Систематика. Работы Карла Линнея. Царство Грибы. Грибы: особенности строения, распространение и значение. Систематика и жизнедеятельность растений. Особенности строения, распространение и значение. Водоросли. Отдел Моховидные. Высшие споровые растения. Отдел Голосеменные. Отдел Покрытосеменные. Систематика и особенности строения беспозвоночных животных. Простейшие. Губки и кишечнополостные. Плоские черви. Круглые черви. Кольчатые черви. Моллюски. Членистоногие.

Систематика и особенности строения позвоночных животных. Круглоротые. Хрящевые рыбы. Костные рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие. Размножение и развитие у растений. Половое размножение. Чередование поколений. Оплодотворение. Семя. Размножение и развитие у животных. Оплодотворение. Онтогенез: эмбриональный период, постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Основные законы наследственности. Гибридологический метод Г. Менделя. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя. Второй закон Менделя. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя. Хромосомная теория наследственности. Работа Т. Х. Моргана. Нарушение сцепления. Половые хромосомы. Изменчивость: модификационная (ненаследственная), генотипическая (наследственная) — комбинативная и мутационная. Мутагенные факторы. Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы. Мультимедийные объекты: Что такое систематика (слайд-шоу); Систематические категории (интерактив);

Аристотель и его учение о животном мире (слайд-шоу); Линней Карл (слайд-шоу); Заслуги К. Линнея (слайд-шоу); Недостатки искусственной систематики Линнея (слайд-шоу); Царство Грибы (слайд-шоу); Строение грибов (слайд-шоу); Роль грибов в природе и жизни человека (слайд-шоу); Многообразие шляпочных грибов (слайд-шоу); Грибы съедобные и ядовитые (слайд-шоу); Грибы-паразиты, вызывающие заболевания культурных растений (слайд-шоу); Общие сведения о водорослях (слайд-шоу); Отдел Зеленые водоросли (слайд-шоу); Отдел Красные водоросли, или Багрянки (слайд-шоу); Бурые водоросли (слайд-шоу); Общие сведения о моховидных (слайд-шоу); Спорофит и гаметофит у мха (иллюстрация); Семя цветковых растений (слайд-шоу);

Многообразие видов и распространение на Земле плауновидных (слайд-шоу); Многообразие видов и распространение на Земле хвощевидных (слайд-шоу); Многообразие видов и распространение на Земле папоротников (слайд-шоу); Классификация голосеменных растений (слайд-шоу); Разнообразие хвойных растений (слайд-шоу); Роль голосеменных в природе (иллюстрация); Хозяйственное значение голосеменных растений (иллюстрация); Классификация покрытосеменных растений (иллюстрация); Развитие женского и мужского гаметофита (анимация); Двойное оплодотворение

у цветковых растений (анимация); Важнейшие семейства класса однодольных (слайд-шоу); Характерные особенности класса однодольных (слайд-шоу); Основные семейства класса Двудольные (слайд-шоу); Общая характеристика класса Двудольные (слайд-шоу); Характерные признаки класса Двудольные (иллюстрация); Животные одноклеточные и многоклеточные (анимация); Многообразие видов и основные среды жизни одноклеточных (слайд-шоу); Общая характеристика типа Губки, происхождение (слайд-шоу); Многообразие видов и среда обитания кишечнополостных (слайд шоу); Плоские черви (слайд-шоу); Особенности организации и среда обитания круглых червей (слайд-шоу); Многообразие паразитических круглых червей (слайд-шоу); Паразитические круглые черви (интерактив); Тип Кольчатые черви.

Общие сведения (слайд-шоу); Общие сведения о моллюсках (слайд-шоу); Классификация моллюсков (слайд-шоу); Общая характеристика членистоногих (слайд-шоу); Ракообразные (слайд-шоу); Паукообразные (слайд-шоу); Многообразие

насекомых (слайд-шоу); Тип Хордовые (слайд-шоу); Подтип

Позвоночные, или Черепные (слайд-шоу); Надкласс Рыбы

(слайд-шоу); Класс Хрящевые рыбы (слайд-шоу); Класс

Костные рыбы (слайд-шоу); Кистеперые рыбы (слайд-шоу);

Общие сведения о земноводных (слайд-шоу); Внешнее строение амфибий (слайд-шоу); Роль земноводных в природе и в

жизни человека (иллюстрация); Пресмыкающиеся (слайдшоу); Особенности внешнего вида пресмыкающихся (слайдшоу); Основные отряды пресмыкающихся (слайд-шоу);

Птицы (видео); Разнообразие птиц (слайд-шоу); Представители класса

Млекопитающие (слайд-шоу); Подклассы млекопитающих (слайд-шоу);

Отряды плацентарных млекопитающих (слайд-шоу); Онтогенез (анимация);

Этапы эмбриогенеза (слайд-шоу); Производные зародышевых листков

(слайд-шоу); Постэмбриональное развитие (иллюстрация);

Мендель (иллюстрация); Исследования Менделя (слайдшоу); Альтернативные признаки (интерактив); Моногибридное скрещивание (слайд-шоу); Первый закон Менделя (слайд-шоу); Типы признаков (иллюстрация); Аллельные

гены (иллюстрация); Цитологическое обоснование моногибридного скрещивания (анимация); Цитологическая запись (иллюстрация); Второй закон Менделя (слайд-шоу); Моногибридное скрещивание. Расщепление

(интерактив); Что такое дигибридное скрещивание (слайд-шоу); Дигибридное скрещивание (анимация); Расщепление признаков (иллюстрация);

Цитологическое обоснование закона независимого наследования (слайд-шоу); Третий закон Менделя (иллюстрация); Задача на дигибридное скрещивание (интерактив); Томас Морган (слайд-шоу); Сцепленное наследование

генов (слайд-шоу); Определение расстояния между генами (иллюстрация); Генетические карты хромосом (слайд-шоу); Хромосомная теория (иллюстрация); Типы хромосом (иллюстрация); Половые хромосомы. Кариотип человека (слайдшоу); Генетика пола. Человек (интерактив); Изменчивость (иллюстрация); Виды изменчивости (иллюстрация); Модификационная изменчивость (анимация); Пример модификационной изменчивости (слайд-шоу); Модификационная изменчивость (иллюстрация); Изменчивость наследственная и ненаследственная (иллюстрация); Формы наследственной изменчивости (слайд-шоу); Комбинативная изменчивость (слайд-шоу); Мутационная изменчивость (слайд-шоу); Типы мутаций (слайд-шоу); Причины мутаций (иллюстрация).

Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность. Подготовка информационного стенда «Съедобные и ядовитые грибы» (на основе местного материала). Выступление перед учащимися младших классов с сообщением о правилах сбора и использования грибов.

Подготовка информационного стенда «Беспозвоночные животные, опасные для человека» (на основе местного материала). Выступление перед учащимися младших классов с сообщением о правилах поведения при встрече с ядовитыми членистоногими.

Подготовка информационного стенда «Земноводные и пресмыкающиеся, опасные для человека» (на основе местного материала). Выступление перед учащимися младших классов с сообщением о правилах поведения при встрече с ядовитыми змеями.

Составление простейших схем скрещивания.

Решение элементарных генетических задач.

Выявление мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на собственный организм.

Подготовка сообщения или презентации на тему «Наследственные аномалии человека, обусловленные генными, хромосомными или геномными мутациями.

Причины роста числа наследственных аномалий в человеческой популяции».

СТРОЕНИЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖИВЫХ СИСТЕМ. ПОПУЛЯЦИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (8 ч)

Экология. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Действие экологических факторов. Лимитирующие факторы. Диапазон устойчивости, биологический оптимум. Популяция. Основные характеристики популяции: плотность, рождаемость, смертность, возрастная структура. Периодические изменения численности популяции. Экосистема. Биогеоценоз. Структура экосистемы: видовая, пространственная (ярусность), трофическая. Трофическая структура экосистемы: продуценты, консументы, редуценты.

Пищевые цепи: пастбищные, детритные. Экологические пирамиды. Взаимоотношения популяций в экосистеме: нейтральные, полезно-нейтральные, взаимопользные, вредно-пользные, взаимовредные.

Устойчивость и смена сообществ. Сукцессии: первичные и вторичные.

Биосфера: состав и строение. Атмосфера, гидросфера, литосфера. Вещество биосферы: живое, биогенное, косное, биокосное. Роль живого вещества в биосфере.

Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.

Мультимедийные объекты: Характеристики популяции (иллюстрация); Численность популяции (анимация);

Эффективная численность (иллюстрация); Динамика численности различных популяций (анимация); Возрастная структура популяций (анимация); Половая структура популяций (слайд-шоу); Экология (иллюстрация); Экологические факторы (анимация); Влияние экологических факторов на организм (иллюстрация); Зона оптимума (анимация);

Лимитирующий фактор в экологии (анимация); Абиотические факторы (анимация); Биотические факторы среды (иллюстрация); Хищничество (иллюстрация); Значение хищничества (анимация); Конкуренция и ее виды (слайд-шоу);

Результаты конкурентных взаимоотношений (анимация);

Паразитизм и его распространение в живой природе (слайдшоу); Симбиоз (иллюстрация); Пищевые взаимоотношения в экосистеме (анимация); Пищевая цепь (анимация); Типы пищевых цепей (иллюстрация); Пищевая сеть (иллюстрация); Экологическая пирамида (слайд-шоу); Пищевые цепи (интерактив); Устойчивость экосистем (слайд-шоу); Стабильность популяций экосистемы (слайд-шоу); Динамическое равновесие (иллюстрация); Нарушение устойчивости экосистемы (слайд-шоу); Смена экосистем, или сукцессия (иллюстрация); Смена экосистемы лесного озера (анимация);

Типы сукцессий (иллюстрация); Первичная сукцессия (анимация); Вторичная сукцессия (анимация); Биосфера (иллюстрация); Создатели учения о биосфере (слайд-шоу); Состав биосферы (слайд-шоу); Границы биосферы (анимация); Роль живого вещества в биосфере (иллюстрация); Функции живого вещества (слайд-шоу); Круговорот воды (анимация); Круговорот углерода (анимация).

Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.

Исследование влияния абиотических факторов (свет, вода, температура) на комнатные растения.

Разработка экскурсионного маршрута, позволяющего

продемонстрировать видовую, пространственную и трофическую структуру типичной экосистемы региона (групповой проект).

Составление схем передачи вещества и энергии (цепей питания) в экосистеме.*

Выполнение исследования на тему «Мое жильё как пример экосистемы».

Исследование сукцессионных изменений.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (13 ч)

История представлений о зарождении жизни. Виталисты и физикалисты. Креационизм. Абиогенез. Опыты Реди, Спалланцани, Пастера. Теория стационарного состояния. Теория панспермии. Теория биохимической эволюции (Опарина — Холдейна). Опыт С. Миллера. Первые эволюционные теории. Теория Ж. Б. Ламарка. Работы Ж. Кювье.

Дарвинизм. Дивергенция и искусственный отбор. Естественный отбор и борьба за существование. Развитие дарвинизма. Синтетическая теория эволюции.

Микроэволюция. Формы отбора: стабилизирующий, движущий, расщепляющий. Дрейф генов. Изоляция. Доказательства эволюции. Типы эволюционных изменений и направления эволюции. Адаптации организмов к условиям обитания как результат действия естественного отбора.

Работа Н. Я. Данилевского. Теория номогенеза. Геохронологическая шкала. Эры, периоды: развитие жизни. Архейская и протерозойская эры. Палеозойская эра. Мезозойская эра. Биологический прогресс и регресс. Кайнозойская эра.

Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.

Мультимедийные объекты: Ламарк Жан Батист (иллюстрация); Градации Ламарка (слайд-шоу); Движущие силы эволюции по Ламарку (слайд-шоу); Значение теории Ламарка (слайд-шоу); Кругосветное путешествие Чарльза Дарвина (анимация); Разнообразие пород животных и сортов растений (слайд-шоу); Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе (слайд-шоу); Роль изменчивости в искусственном отборе (иллюстрация); Типы изменчивости по Дарвину (иллюстрация); Истоки теории Дарвина (иллюстрация); Логика теории Ч. Дарвина (анимация); Движущие силы эволюции по Дарвину (иллюстрация); Значение теории Дарвина (иллюстрация); Популяция — элементарная единица эволюции (иллюстрация); Эволюционные процессы в популяции (слайд-шоу); Факторы эволюции (иллюстрация); «Судьба» рецессивных мутаций в популяции (слайд-шоу); Колебания численности популяции (иллюстрация); Случайное изменение частот аллелей в малочисленных популяциях (анимация); Изоляция. Типы изоляции (слайд-шоу); Определение естественного отбора (иллюстрация); Формы естественного отбора (анимация); Индустриальный меланизм у бабочки березовой пяденицы (анимация);

Движущая форма естественного отбора (слайд-шоу); Движущая и стабилизирующая формы отбора (анимация); Результат действия стабилизирующего отбора (слайд-шоу); Адаптация организмов к окружающей среде (слайд-шоу); Типы адаптаций (иллюстрация); Морфологические адаптации (слайд-шоу); Покровительственная окраска (слайд-шоу); Маскировка (слайд-шоу); Предупреждающая или угрожающая окраска (иллюстрация); Мимикрия (слайд-шоу); Биохимические и физиологические адаптации (слайд-шоу); Поведенческие адаптации (слайд-шоу); Относительный характер приспособленности (слайд-шоу); Виды приспособленности (интерактив); Видообразование. Определение (иллюстрация); Способы видообразования (слайд-шоу); Изоляция — причина видообразования (анимация); Пути видообразования (анимация); Географическое видообразование (анимация); Экологическое видообразование (слайд-шоу); Доказательства единства происхождения всего живого (слайд-шоу); Морфологические доказательства эволюции (слайд-шоу); Палеонтологические доказательства эволюции (слайд-шоу); Эмбриологические доказательства эволюции (слайд-шоу); Ход эволюции лошади (интерактив); Тест «Доказательства эволюции органического мира» (тестовое задание); Гипотезы происхождения жизни на Земле (иллюстрация); Гипотеза абиогенеза (анимация); Опыт Франческо Реди (анимация); Гипотеза биогенеза (слайд-шоу); Гипотеза абиогенеза в XVII—XVIII веках (анимация); Опыт Луи Пастера (анимация); Гипотеза креационизма (слайд-шоу); Гипотеза стационарного состояния (слайд-шоу); Гипотеза панспермии (иллюстрация); Теория биохимической эволюции (слайд-шоу); Гипотезы возникновения жизни на Земле (интерактив); Основоположники теории биохимической эволюции (иллюстрация); Теория биопоэза (анимация); Эксперимент Стенли Миллера (анимация); Химическая эволюция (анимация); Предбиологическая эволюция (анимация); Биологическая эволюция (анимация); Начало биологической эволюции (анимация); Хронология развития жизни на Земле (анимация); Криптозой (анимация); Архей (анимация); Протерозой (анимация); Фанерозой (анимация); Палеозой (анимация); Мезозой (анимация); Кайнозой. Появление человека (анимация); Этапы развития жизни на Земле (интерактив); Тест «Развитие жизни на Земле» (тестовое задание); Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность. Сравнение гомологичных и аналогичных органов на примере животных, обитающих в местном регионе. Выявление приспособлений организмов к среде обитания.

Подготовка сообщения или презентации на тему «Современные эволюционные идеи».

ЧЕЛОВЕК В СИСТЕМЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (15 ч)

Человек как живой организм. Положение человека в системе живых организмов. Сходство человека с другими представителями животного мира. Сходство и различия человека и других приматов. Существование человека и законы термодинамики. Этапы эволюции человека. Дриопитеки. Австралопитеки. Человек умелый. Человек прямоходящий. Неандертальцы. Кроманьонцы. Происхождение и расселение современного человека. Гипотезы полицентризма и моноцентризма. Палео геномика. Расселение человека по планете. Расы. Большие расы: европеоидная, монголоидная, австрало-негроидная. Происхождение рас. Развитие и старение человека. Особенности онтогенеза человека. Границы возрастных периодов человека. Рост и развитие. Старение организма.

Инфекционные заболевания. Вирулентность. Инкубационный период. Входные ворота инфекции. Классификации инфекционных заболеваний. Инфекции, передающиеся половым путем. Протозойные инфекции. Эпидемии: чума, холера, оспа. Борьба с инфекционными заболеваниями. Паразитарные заболевания, их особенности. Паразиты человека. Сердечно-сосудистые заболевания. Сердечно-сосудистая система и давление крови. Гипотония и гипертония. Стенокардия и инфаркт. Инсульт. Онкологические заболевания.

Нервные заболевания. Психические заболевания.

Лекарственные средства. Антибиотики. Сульфаниламидные препараты. Нейролептики. Транквилизаторы. Анальгетики. Наркотическая зависимость.

Яды, токсины, противоядия. Механизмы действия ядов.

Ядовитые растения. Ядовитые грибы. Ядовитые животные.

Противоядия, анатоксины и сыворотки.

Генетика человека и наследственные заболевания. Методы генетики человека. Наследственные заболевания: генные болезни, хромосомные болезни. Профилактика наследственных заболеваний. Медико-генетическое консультирование.

Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеофильмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы.

Мультимедийные объекты: Одноклеточные — возбудители опасных заболеваний человека (слайд-шоу); Возбудители желудочно-кишечных заболеваний (слайд-шоу); Паразитические черви (слайд-шоу); Заболевание сосудов: варикозное расширение вен (слайд-шоу); Поддержание постоянства артериального давления (слайд-шоу); Нарушения артериального давления (текст); Первая помощь при гипертоническом кризе (иллюстрация); Первая

помощь при стенокардии (слайд-шоу); Периодизация постэмбрионального развития человека (слайд-шоу); Подростковый период. Формирование вторичных половых признаков. Психологические особенности (слайд-шоу); Воздействие внешних факторов на развитие человека (слайд-шоу); Влияние вредных факторов на зародыш (слайд-шоу); Влияние образа жизни родителей на формирование плода (слайд-шоу); Периоды старения: возрастные изменения (слайд-шоу); Онтогенез человека (слайдшоу); Классификация болезней (иллюстрация); Факторы, влияющие на здоровье (иллюстрация); Стресс (слайд-шоу);

Переутомление (слайд-шоу); Пример наследования признака свертываемости крови (иллюстрация); Наследование дальтонизма (интерактив); Методы изучения наследственности (иллюстрация); Генеалогический метод (иллюстрация); Близнецовый метод (иллюстрация); Цитогенетический метод (слайд-шоу); Биохимический метод (слайд-шоу);

Профилактика наследственных заболеваний (слайд-шоу);

Наследственные заболевания (интерактив); Гипотезы происхождения человека (иллюстрация); Сторонники эволюционной гипотезы антропогенеза (анимация); Биологические факторы антропогенеза (анимация); Человек — социальное существо (иллюстрация); Социальные факторы антропогенеза (анимация); Факторы антропогенеза (анимация); Систематическое положение вида *Homo sapiens* в живой природе (анимация); Доказательства принадлежности человека к царству Животные (слайд-шоу); Доказательства родства человека с представителями царства Животные (иллюстрация); Признаки сходства человека и человекообразных обезьян (слайд-шоу); Отличия человека как биосоциального существа от животных (слайд-шоу); Человек — биосоциальное существо (иллюстрация); Систематическое положение человека в живой природе (интерактив); Доказательства родства человека с животными (интерактив); Эволюция человека (анимация); Дриопитек (анимация); Австралопитек (слайдшоу); Человек умелый (иллюстрация); Древнейшие люди архантропы (слайд-шоу); Древние люди — палеоантропы(слайд-шоу); Современные люди — неантропы (слайд-шоу);

Схема происхождения и развития человека (иллюстрация);

Представители вида Человек разумный (слайд-шоу); Характерные черты рас (интерактив); Адаптивное значение расовых признаков (слайд-шоу); Человеческие расы на современном этапе (слайд-шоу); Видовое единство человечества(слайд-шоу); Ядовитые животные и растения (слайд-шоу).

Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.

Исследование соотношения длин указательных и безымянных пальцев у учеников класса.

Исследование изменения собственного роста в течение жизни. Определение размера ростового спурта.

Подготовка сообщения или презентации на тему «Работы Э. Дженнера и Л. Пастера».

Составление памятки «Меры профилактики паразитарных заболеваний».

Создание листовки «Меры профилактики сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний».

Создание листовок, направленных на борьбу с курением, употреблением алкоголя и наркотиков.

Подготовка презентации, стенда или стенной газеты о ядовитых растениях, грибах и животных, встречающихся в регионе (групповой проект).

Подготовка сообщения или презентации о применении дерматоглифического метода в генетике человека. Составление родословной.

Изучение уровня информированности жителей населенного пункта (района) о значении медико-генетического консультирования: разработка анкеты, организация и проведение опроса, анализ и представление полученных данных.

НООСФЕРА И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА (16 ч)

Ноосфера как сфера разума. Ранние этапы развития человечества. Неолитическая революция. Селекция. Возникновение селекции. Искусственный отбор и гибридизация. Домашние животные и их дикие предки. Отдаленная гибридизация. Неродственная гибридизация. Полиплоидия. Искусственный мутагенез. Биотехнология. Генная инженерия. Генетически модифицированные организмы. Клеточная инженерия. Клонирование. Этические аспекты развития биотехнологии. Биоэтика. Ноосфера и перемещение в пространстве. Первые повозки и дороги. Энергия мышц и ветра. Изобретение парохода.

Первые паровозы. Двигатель внутреннего сгорания. Первые автомобили.

Человек уходит в небо. Аэростаты и дирижабли. Первые самолеты. Теория подъемной силы крыла.

За пределами земного тяготения. К. Э. Циолковский и его последователи. Создание спутников. Человек в космосе.

Как сохранить изображение. Появление и фиксирование. Появление цвета в фотографии. Цифровая фотография. Создание движущегося изображения. Рождение кинематографа. Принцип создания изображения. Звуковое кино. Цветное кино. Цифровое кино. От арифмометра к персональному компьютеру. От вычислительной машины к искусственному интеллекту. Что такое интеллект. История создания искусственного интеллекта. Шахматы и компьютер. Наночастицы и перспективы нанотехнологий. История появления нанотехнологии. Уникальные свойства наноматериалов. Достижения аботехнологий. Взаимодействие ноосферы и биосферы. Начало антропогенного воздействия на биосферу. Агроценозы и их роль в развитии биосферы.

Освоение новых территорий. Основные экологические проблемы современности. Динамика численности населения Земли. Экстенсивные методы развития сельского хозяйства. Интенсивные методы развития сельского хозяйства. Парниковый эффект. Экологические катастрофы.

Демонстрация схем, таблиц, фрагментов видеofilьмов, фотографий и мультимедийных объектов, иллюстрирующих основной материал и понятия темы. Мультимедийные объекты: Селекция (иллюстрация); Одомашнивание (иллюстрация); Вавилов Н. И. (иллюстрация); Центры происхождения культурных видов растений (иллюстрация); Методы селекции (иллюстрация); Массовый отбор (анимация); Индивидуальный отбор (анимация); Типы гибридизации (иллюстрация); Близкородственное скрещивание (слайд-шоу); Гибрид первого поколения (иллюстрация); Гетерозис (слайд-шоу); Отдаленная гибридизация (слайдшоу); Карпеченко Г. Д. (иллюстрация); Искусственный мутагенез (иллюстрация); Тест «Селекция» (тестовое задание); Биотехнология (слайд-шоу); Истоки биотехнологии (слайдшоу); Бионика (слайд-шоу); Современные биотехнологии (иллюстрация); Генная инженерия (слайд-шоу); Клонирование (слайд-шоу); Агроценоз (слайд-шоу); Антропогенное воздействие на биосферу. Ноосфера (слайд-шоу); Влияние деятельности древних людей на биосферу (иллюстрация); Палеонтологические доказательства деятельности предков человека (слайд-шоу); Последствия развития земледелия и скотоводства (иллюстрация); Антропогенное воздействие на природу в современности (слайд-шоу); Воздействие человека на природу (слайд-шоу); Загрязнение атмосферы и ее последствия (слайд-шоу); Кислотные дожди (анимация); Парниковый эффект (анимация); Смог (слайд-шоу); Озоновые дыры (слайдшоу); Антропогенное воздействие на гидросферу (слайдшоу); Антропогенное воздействие на литосферу (слайд-шоу);

Природоохранное движение (слайд-шоу); Пути уменьшения загрязнения биосферы (слайд-шоу); Задачи сельского хозяйства и пути их решения (слайд-шоу); Заповедники, заказники и национальные парки России (интерактив); Восстановленные виды животных и растений (слайд-шоу); Разведение диких животных в питомниках и зоопарках (слайд-шоу);

Формирование экологического сознания (слайд-шоу); Жуковский Н. Е. (текст); Циолковский К. Э. (текст); История развития компьютерной техники (слайд-шоу); Отечественные разработки компьютерной техники (слайд-шоу); Примеры реактивного движения (анимация); Принцип действия ракеты (анимация); Многоступенчатая ракета (анимация);

Первооткрыватели космоса: К. Э. Циолковский, С. П. Королев, Ю. А. Гагарин (анимация).

Лабораторные и практические работы. Проектная и исследовательская деятельность.

Изучение развития животноводства в регионе.

Подготовка доклада о жизни и научной деятельности Н. И. Вавилова.

Организация и проведение выставки достижений селекции, посвященной деятельности местных селекционных центров и станций (групповой проект).

Организация и проведение выставки на тему «Достижения биотехнологии: прошлое, настоящее и будущее» (групповой проект).

Изучение памятников техническим достижениям человечества (на примере региона).

Организация и проведение выставки, посвященной истории развития транспорта в регионе (групповой проект). Запуск воздушного змея.

Подготовка сообщения или презентации на тему «История воздухоплавания».

Организация и проведение конференции «История освоения космоса» (групповой проект).

Проведение исследования на тему «Что в вашем городе, районе, области или крае связано с именами покорителей космоса?»

Создание камеры-обскуры.

Организация фотовыставки «Веков связующая нить» (групповой проект).

Подготовка сообщения или презентации на одну из тем:

«История появления кинематографа», «Возможности современного кино», «3D-кино», «Кино в будущем». Просмотр и обсуждение немого фильма начала XX в. Создание стробоскопа. Подготовка сообщения или презентации на тему «Искусственный интеллект. Настоящее и перспективы».

Подготовка сообщения или презентации на одну из тем: «Бионаномашины и перспективы создания биокомпьютеров», «Наномедицина и ее будущее», «Наноматериалы», «Нанотехнологии в медицине: новые подходы в доставке лекарств в организм», «Нанотехнология и экология: возможные опасности использования наноматериалов». Знакомство с работой природоохранных организаций региона. Подготовка сообщения или презентации о серьезных экологических катастрофах современности и о мерах по их ликвидации.

Выявление скопления бытовых отходов и свалок мусора на территории района.

Организация и проведение мероприятий по очистке территории.

Создание фотоколлажа на тему «Профессии моей семьи».

Организация и проведение выставки «Профессионалы в своих профессиях».

Экскурсия на ферму, конезавод, звероферму.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НООСФЕРЫ (1 ч)

РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ (4 ч)

3. Тематическое планирование.

10 класс

Наименование тем/разделов	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности	Формы контроля
Введение	4	Фронтальная, индивидуальная, групповая	Беседа, теоретические, практические занятия
Естественнонаучные методы познания мира	17	Фронтальная, индивидуальная, групповая Постановочный урок	Практические занятия, анализ результатов, полученные при решении задач
Мегамир	12	Работа с информационными источниками	Беседа, теоретические, Решение частных задач
Оболочки Земли	13	Устные ответы Фронтальный опрос работа по карточкам	Беседа, теоретические, практические занятия
Макромир. Биосфера	21	Поиск, критическое оценивание, передача содержания информации	Беседа, теоретические, практические занятия
Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов		Фронтальная, Работа с информационными источниками	Тест, взаимопроверка Беседа
Пространство и время	4	Проблемно-поисковая, индивидуальная, групповая	Беседа, теоретические, практические занятия
Защита исследовательских работ	3	Фронтальная, индивидуальная, групповая	Беседа, теоретические, практические занятия

Резервное время	2	Фронтальная, индивидуальная, групповая	Беседа, теоретические, практические занятия
Всего	102		

11 класс

Наименование тем/разделов	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности	Формы контроля
Порядок и самоорганизация в природе	20	Фронтальная, индивидуальная, групповая	Беседа, теоретические, практические занятия
Строение и деятельность живых систем. Молекулы и клетки	(13 ч)	Фронтальная, индивидуальная, групповая Постановочный урок	Практические занятия, анализ результатов, полученные при решении задач
Строение и деятельность живых систем. Организмы	(15 ч)	Работа с информационными источниками	Беседа, теоретические, Решение частных задач
Строение и деятельность живых систем. Популяции и экологические системы	(8 ч)	Устные ответы Фронтальный опрос работа по карточкам	Беседа, теоретические, практические занятия
Происхождение и развитие жизни на Земле	(13 ч)	Поиск, критическое оценивание, передача содержания информации	Беседа, теоретические, практические занятия
Человек в системе естествознания	(15 ч)	Фронтальная, Работа с информационными источниками	Тест, взаимопроверка Беседа
Ноосфера и технические достижения развития человека	(16 ч)	Проблемно-поисковая, индивидуальная, групповая	Беседа, теоретические, практические занятия

Перспективы развития ноосферы	(1 ч)	Фронтальная, индивидуальная, групповая	Беседа, теоретические, практические занятия
Резервное время	(4 ч)	Фронтальная, индивидуальная, групповая	Беседа, теоретические, практические занятия
Всего	102		

Календарно – тематическое планирование по каждому классу (параллели) является приложением к рабочей программе. Разрабатывается ежегодно.