




государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Самарской области гимназия №1 имени Н.И.Ферапонтова города  
Новокуйбышевска городского округа Новокуйбышевск  
Самарской области

446201, Самарская область г. Новокуйбышевск, ул. Ворошилова, 12, тел. 9-95-05

«Утверждаю»  
Директор ГБОУ гимназии №1  
 Л.Г. Слешова  
Приказ № 69/26 - од  
« 30 » 08 2019 г.

«Согласовано»  
Председатель МС  
 С.А. Филюшина  
Протокол № 1 от  
«29» августа 2019 г.

«Рассмотрено»  
на заседании лаборатории  
 Н.А. Чеснокова  
Протокол № 1 от  
«28» 08 2019 г.

## Рабочая программа

*по естествознанию  
для 10-11 классов*

## Рабочая программа предмета «Естествознание»

**Авторская программа:** Рабочие программы. Естествознание. 10-11 классы.  
С. Сладков. – М.: Дрофа, 2014

### **Учебники:**

10 класс – О.С. Gabriелян, И.Г. Остроумова. Н.С. Пурышева и др. 10 класс.  
– М.: Дрофа, 2019

11 класс – О.С. Gabriелян, И.Г. Остроумова. Н.С. Пурышева и др. 11 класс. –  
М.: Дрофа, 2019

## Планируемые результаты освоения учебного предмета "Естествознание" среднее общее образование

**Личностными результатами** обучения естествознанию являются:

- *в ценностно-ориентационной сфере* – воспитание чувства гордости за российские естественные науки;
- *в трудовой сфере* – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории;
- *в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере* – умение управлять своей познавательной деятельностью.

**Метапредметными результатами** освоения программы по естествознанию являются:

- овладение основными интеллектуальными операциями: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- формирование умений генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

- формирование умений определять цели и задачи деятельности, а также выбирать средства реализации этих целей и применять на практике; формирование умений использовать различные источники для получения естественно-научной формы представленной информации и целей адресата.

**Предметными результатами** изучения естествознания являются:

*В познавательной сфере:*

- овладение умениями давать определения изученных понятий;
- описание демонстрационных и самостоятельно проведенных экспериментов, используя для этого русский (родной) язык и язык естественных наук;
- классификация изученных объектов и явлений;
- наблюдение демонстрируемых и самостоятельно проводимых опытов, естественных явлений, протекающих в природе и в быту;
- изложение выводов и умозаключений из наблюдений, изученных естественно-научных закономерностей, прогнозирование поведения и свойств неизученных естественно-научных объектов по аналогии со свойствами изученных;
- интерпретация естественно-научной информации, полученной из других источников, оценка ее научной достоверности;
- самостоятельный поиск новых для себя естественно-научных знаний, используя для этого доступные источники информации;

*В ценностно-ориентационной сфере:*

- анализ и оценка последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека;

*В трудовой сфере:*

- проведение естественно-научных экспериментов и выполнение индивидуального проекта исследовательского характера;

*В сфере физической культуры:*

- 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.

## **Содержание учебного предмета**

### **"Естествознание"**

**(10 – 11 классы)**

#### **10 класс**

**(102 ч, 3 ч в неделю)**

#### **Введение (4 ч)**

**Введение в естествознание.** Природа – среда обитания и источник жизни человека. Взаимоотношения человека и природы, их диалектика. Природа - источник творческого вдохновения деятелей искусства.

**Естествознание – единство наук о природе.** Материя и формы ее существования. Диалектика естествознания. Основные этапы его развития. Понятие о естествознании как системе научных знаний о природе.

#### *Демонстрации*

Видеофрагменты (сельскохозяйственные угодья, карьеры для добычи угля, руды, металлургические комбинаты, газо- и нефтепродуктов, флотилии, ГЭС,

ТЭЦ и АЭС, последствия землетрясения и цунами, исчезнувшие виды растений и животных); репродукции картин великих художников с пейзажами и другими объектами природы (И. Шишкина, И. Левитана, И. Айвазовского, К. Юона и др.); музыкальные фрагменты, посвященные явлениям природы (П. Чайковский, К. Сен-Санс, Л. ван Бетховен и др.).

Портреты ученых-естествоиспытателей, видеофрагменты по истории возникновения и развития физики, химии и биологии.

### **Естествознание и методы познания мира (17 ч)**

**Эмпирический уровень научного познания.** Формы познания: научное и ненаучное. Два уровня научного познания: эмпирический (чувственный, опытный) и теоретический (рациональный). Понятие об эмпирическом уровне научного познания и его методах. Наблюдение и эксперимент. Гипотеза и вывод.

Моделирование как метод научного познания. Процесс моделирования и его составные части: субъект (исследователь), объект (предмет, процесс или явление) и модель, отражающая отношение между ними. Типы моделей: материальные и знаковые.

Теоретический уровень научного познания. Понятие о теоретическом уровне научного познания и его составляющих (осмысление экспериментальных фактов, разработка и обоснование гипотез, построение теории). Моделирование на теоретическом уровне познания и типы моделей (идеальная, аналогия, математическая). Роль мысленного эксперимента и математического моделирования в становлении и развитии естественных наук.

**Язык естествознания.** *Биология.* Биологическая систематика и её важнейшие таксоны. Биноминальная номенклатура. Понятие вида. Систематика

животных. Понятие породы. Систематика растений. Понятие сорта. Биологическая номенклатура – основа профессиональной деятельности.

*Химия.* Тривиальные названия. Рациональная номенклатура. Международная номенклатура ИЮПАК. Химические элементы и происхождение их названий. Классификация неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли) и принципы образования их названий.

*Физика.* Единицы измерения физических величин в России. Международная система единиц измерения физических величин – СИ. Основные и производные единицы измерения физических величин СИ.

**Естественно-научные понятия, законы и теории.** Естественно-научные конкретные и абстрактные естественно-научные понятия. Законы естествознания. Естественно-научные теории. Описательные теории и объяснительные теории. Прогнозирующая роль естественно-научных теорий.

**Естественно-научная картина мира.** Картины мира: религиозная, бытовая, художественная. Естественно-научная картина мира (ЕНКМ). Эволюция ЕНКМ и ее этапы: аристотелевский, ньютоновский, эйнштейновская революция. Принципы познания в естествознании: соответствия, дополненности, причинности, симметрии.

**Миры, в которых мы живём.** Классификация миров (мегамир, макромир, микромир, наномир). Границы миров и условность этих границ. Приборы для изучения миров, их эволюция от светового микроскопа Р. Гука до сканирующего туннельного микроскопа (СТМ) и атомно-силового микроскопа (АСМ). Молекулярное распознавание и его роль в природе и жизни человека. Компьютеры будущего.

### *Демонстрации*

Портреты ученых-естествоиспытателей (Г. Галилея, Д. Менделеева, Г. Менделя, Н. Бекетова, М. Фарадея), различные материальные объекты:

физические (электрофорная машина – модель молнии, кристаллические решетки различных типов), биологические (муляжи цветов, органов тела человека), географические (глобус, карта, теллурий), химические (шаростержневые и объемные модели молекул различных веществ).

Слайды с моделями строения атома Томсона и Резерфорда. Относительность понятия пустоты. Различные физические, химические и биологические модели. Портреты Аристотеля, К. Линнея, Ч. Дарвина; видеотрегменты с таксонами в ботанике и зоологии и примеры систематики отдельных растений животных.

Таблица, слайд или видеотрегмент «Номенклатура ИЮПАК»; таблицы или слайды с анимациями по общим принципам образования названий важнейших классов неорганических соединений – оксидов, кислот, оснований, солей и их классификации.

Портреты Ома, Кулона, Ньютона, Эйнштейна и др.; таблицы основных и производных единиц СИ; динамические видеотрегменты, иллюстрирующие важнейшие понятия физики применительно к теме урока; слайд или видеотрегмент “Старорусские единицы измерения некоторых физических величин”.

Таблицы и видеотрегменты, иллюстрирующие важнейшие понятия, законы и теории естественно-научных дисциплин по курсу основной школы.

Видеотрегменты и слайды по эволюции микроскопов.

### *Лабораторные опыты*

1. Построение равносторонних треугольников из спичек на плоскости и пространстве.
2. Иллюстрация принципа соответствия.
3. Моделирование принципа соответствия.
4. Доказательство белковой природы ферментов.

### *Практические работы*

1. Эмпирическое познание в изучении естествознания.
2. Наблюдение за изменением температуры льда и его состоянием при нагревании.
3. Наблюдение за прорастанием семян фасоли.
4. Наблюдение за горящей свечой.

## **Тема 2. Мегамир (13 ч)**

**Человек и Вселенная.** Хронология астрономических представлений и открытий: геоцентрическая система мира; антропоцентрическая система мира; гелиоцентрическая система мира. Астрономы 16-19 вв. и их вклад в развитие представлений о Вселенной. Космология. Вклад отечественной науки в мировую космологию.

**Происхождение и строение Вселенной.** Физические явления и законы, связанные с происхождением и строением Вселенной. Эффект Доплера. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Единицы измерения космических расстояний. Небесные тела. Созвездия. Звездные скопления. Звезды. Планеты. Кометы, метеориты, астероиды.

**Как человек изучает мегамир.** Первые телескопы и обсерватории. Телескоп-рефрактор и телескоп-рефлектор. Радиотелескопы и межпланетные станции. Орбитальная астрономическая обсерватория (ОАО).

**Законы движения небесных тел.** Первый закон Кеплера. Апогей и перигей. Характеристики эллипса: фокальное расстояние, фокус, ось, полуось, эксцентриситет. Второй и третий законы Кеплера, Закон всемирного тяготения. Космические скорости.

**Галактики.** Общие сведения о галактиках. Черные дыры. Классификация галактик: эллиптические, спиральные, неправильные, радиогалактики. Наша Галактика, Млечные Путь. Квазары.



**Звезды. Солнце.** Звезды, их рождение. Спектральный анализ – основа исследования химического состава звезд. Характеристики звезд (светимость, спектральный класс, эффективная температура) и их классификация (желтые и красные карлики, красные гиганты, сверхгиганты, белые карлики, нейтронные звёзды). Происхождение Солнца и его строение. Структура солнечной атмосферы. Солнечный ветер.

**Солнечная система и её планеты.** Строение Солнечной системы. Планеты Солнечной системы. Другие структурные элементы Солнечной системы: спутники планет, астероиды, кометы, метеориты.

#### *Демонстрации*

Портреты Аристотеля, Птолемея, Аристарха Самосского, Н. Коперника, Дж. Бруно, Г. Галилея, К. Циолковского и первых шести советских космонавтов; А. Эйнштейна, А. Фридмана, К. Доплера, В. Слифера и Э. Хаббла, К. Янского, И. Ньютона, И. Липперсгея, И. Кеплера. Видеофрагменты и фотографии по теме: модель Большого взрыва, различные типы галактик (эллиптические, спиральные и неправильные), созвездия Северного полушария, различные небесные тела, квазары, происхождение и строение Солнца, структурные элементы Солнечной система. Школьный телескоп.

Моделирование: второго закона Кеплера, поверхности Солнца (конвективной зоны).

#### *Лабораторные опыты*

1. Определение географической широты по углу наблюдения Полярной звезды.
2. Построение эллипса.

#### *Практическая работа.*

5. Изучение звездного неба с помощью подвижной карты.

### **Тема 3. Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера (13 ч)**

**Строение Земли. Литосфера.** Внутреннее строение Земли и ее химический состав. Строение и состав литосферы. Минералы и горные породы. Руды. Литосферные плиты. Землетрясения. Шкала Рихтера. Интенсивность землетрясений. Цунами.

**Гидросфера. Океаны и моря.** Состав гидросферы. Мировой океан. Моря. Нетипичные моря: Саргассово, Каспийское и Аральское. Тема моря в произведениях мировой художественной культуры.

**Воды океанов и морей.** Химический состав морской и океанической воды. Промилле. Лед в океане. Гренландия. Антарктида. Движение вод Мирового океана. Приливы и отливы. Морские течения. Типы климата.

**Воды суши.** Воды суши и их классификация. Родники. Гейзеры. Минеральные воды и их классификация. Проблема пресной воды. Озеро Байкал. Карстовые явления и образование сталактитов и сталагмитов. Аномальные свойства воды и их значение в природе.

**Атмосфера. Погода.** Атмосфера и ее состав. Вертикальное строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера. Состав воздуха. Озоновые дыры и парниковый эффект. Погода и климат.

**Атмосферное давление. Ветер.** Атмосферное давление. Кессонная и высотная болезни. Циклоны и антициклоны. Атмосферные фронты. Ветра и их виды: шквал, смерч, антипассат, пассат, бриз, фён, бора, сирокко, муссоны, тайфуны, ураганы, смерчи, торнадо. Шкала Бофорта.

**Влажность воздуха.** Влажность воздуха. Психрометр и гигрометр. Точка росы. Облака, их формы и размеры. Туман. Осадки и их типы. Радуга.

### *Демонстрации*

Образцы руд, минералов и горных пород, физическая карта полушарий, атласы. Карты: морских течений, физические карты мира и Российской Федерации. Видеофрагменты и фотографии по теме урока: строение Земли,

землетрясения, цунами, различные океаны и моря, айсберги, морские течения, родники, гейзеры, озеро Байкал, карстовые явления (сталактиты и сталагмиты), атмосфера и ее состав, циклоны и антициклоны, виды ветров, туман, радуга, осадки различных типов.

Репродукции картин: И. Айвазовского «Девятый вал», И. Левитана «Берег Средиземного моря», И. Шишкина «На берегу моря», Л. Лагорно «Море», А. Рылова «На голубом просторе»; фрагменты музыкальных произведений: Н. Римского-Корсакова «Садко», К. Дебюсси «Море», М. Равеля «Лодка в океане» из сборника «Зеркала», П. Чайковского «Лебединое озеро».

Преобразования нерастворимых карбонатов кальция и магния (средних солей) в растворимые гидрокарбонаты (кислые соли) и обратно – причина образования сталактитов и сталагмитов. Моделирование парникового эффекта. Приборы для измерения атмосферного давления (барометры), для измерения влажного воздуха (гигрометры).

#### *Лабораторные работы*

1. Изучение состава гранита.
2. Моделирование высокой плотности воды Мирового моря.
3. Расширение воды при нагревании.

#### *Практические работы*

6. Изучение коллекции горных пород.
7. Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости.
8. Изучение параметров состояния воздуха в кабинете.

### **Тема 4. Макромир. Биосфера (22 ч)**

**Жизнь, признаки живого и их относительность.** Основные свойства живого организма: единство химического состава, обмен веществ,

самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, развитие и рост, раздражимость, дискретность и целостность, энергозависимость. Живые системы как самоуправляющиеся, саморегулирующиеся, самоорганизующиеся системы. Три начала термодинамики. Понятие энтропии.

**Происхождение жизни на Земле.** Основные гипотезы происхождения жизни на Земле: креационизм. Гипотеза самопроизвольного зарождения жизни из неживого, концепция биогенеза. Гипотеза панспермии. Гипотеза происхождения жизни путем биохимической эволюции (гипотез Опарина-Холдейна). Дискуссия о возможности существования внеземных цивилизаций.

**Химический состав клетки.** Химическая организация клетки на атомном – элементарно уровне. Макроэлементы. Микроэлементы. Молекулярный уровень химической организации клетки (молекулярный состав клетки). Неорганические соединения клетки. Вода и ее роль. Минеральные соли. Органические вещества клетки.

**Уровни организации жизни.** Клеточный уровень организации жизни на Земле. Тканевый уровень. Типы тканей животных (эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная) и растений (образовательная, покровная, основная и проводящая). Органный уровень. Организменный уровень. Биоценоз. Биосферный уровень.

**Прокариоты и эукариоты.** Прокариоты и эукариоты. Бактерии и их классификация: по форме (бациллы, кокки, спириллы, вибрионы), по типу питания (сапрофиты, паразиты). По отношению к кислороду (аэробы, анаэробы). Особенности строения бактерий и их жизнедеятельности. Роль бактерий в природе и жизни человека. Цианобактерии (сине-зелёные водоросли) и особенности их строения и жизнедеятельности. Роль цианобактерий в природе. Строение клетки эукариот.

**Клеточная теория. Простейшие. Вирусы.** Клеточная теория и ее положения. Простейшие: жгутиковые, ресничные, амебоидные. Значение простейших в природе и жизни человека. Вирусы. Строение и особенности жизнедеятельности вирусов. Вирусные заболевания человека. ВИЧ и СПИД. Грибы. Роль в природе и в хозяйстве человека.

**Экологические системы.** Понятие экосистемы. Биотоп. Биоценоз. Биогеоценоз. Отличия биогеоценоза от экосистемы. Нестабильные и стабильные экосистемы. Типология живых организмов экосистемы – продуценты, консументы, редуценты (сапрофиты). Автотрофы. Гетеротрофы. Понятие о пищевых (трофических) цепях биогеоценоза. Биологический круговорот вещества в природе.

**Пищевые цепи. Экология. Экологические факторы.** Пищевая цепь. Два основных типа трофических цепей – пастбищные (цепи выедания) и детритные (цепи разложения). Пищевая сеть. Экологические пирамиды (численности, биомассы, энергии). Правило 10%. Понятие об экологии. Основные проблемы экологии. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные.

**Биосфера.** Биосфера и ее границы. Концепция эволюции биосферы В. И. Вернадского. Ноосфера. Техносфера. Основные подходы в учении о биосфере: энергетический, биогеохимический, информационный, пространственно-временной, ноосферный. Экологические проблемы человечества.

**Понятие биологической эволюции.** Понятие биологической эволюции. Длительность, необратимый характер, направленность эволюции. Основные направления эволюции. Биологический прогресс. Биологический регресс. Антропогенез и его этапы.

**Эволюционная теория.** Предпосылки создания эволюционной теории Ч. Дарвина. Логическая структура дарвинизма (избыточная интенсивность

размножения, борьба за существование и ее виды, естественный отбор). Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция. Видообразование (географическое и экологическое). Макроэволюция. Движущие силы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция. Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, дизруптивный.

### *Демонстрации*

Видеофрагменты и фотографии по теме – процессы гниения, брожения, диссимиляции; представители прокариот и эукариот; особенности строения вирусов, представители царства грибов, экологические системы, примеры пищевых цепей.

Растворение в воде хлороводорода (диссоциация соляной кислоты), растворение кристаллов перманганата калия или медного купороса в воде, испарение воды, диффузия пахучих веществ (одеколона) с горячей лампочки накаливания. Испарение капли спирта с фильтрованной бумаги или салфетки.

Репродукции картин великих художников на тему божественного происхождения жизни; различных природных экосистем.

Таблицы и плакаты: «Химический состав клетки», «Эволюционное древо растений», «Эволюционное древо животных», «Эволюционное древо приматов и человека».

Портреты А. И. Опарина и Дж. Б. Холдейна, Т. Шванна, Д. И. Ивановского и Э. Дженнер, А. Тенсли, В. Сукачева, Э. Геккеля, В. И. Вернадского, Ч. Дарвина.

Плакаты и муляжи органов и систем органов растений, человека и животных.

Демонстрация процесса фотосинтеза.

### *Лабораторные опыты*

1. Свойства белков.

2. Свойства глюкозы.

3. Свойства сахарозы.

4. Свойства крахмала.

*Практические работы*

9. Распознавание органических соединений.

10. Изучение микроскопического строения животных тканей.

11. Изучение растительной и животной клеток.

12. Изучение простейших.

13. Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме – аквариуме и составление цепей питания.

14. Изучение бытовых отходов.

## **Тема 5. Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов (26 ч)**

**Особенности климата России. Зона арктических пустынь, тундр и лесотундр.** Климат России. Природно-климатические зоны России: арктическая пустыня, тундра, лесотундра, тайга, смешанные и широколиственные леса, лесостепь, степь, полупустыня, пустыня. Разнообразие и приспособленность живых организмов к той или иной природно-климатической зоне

**Электромагнитная природа света.** Свет. Развитие представлений о природе света. Электромагнитное излучение. Длина волны. Частота колебаний. Шкала электромагнитных волн.  $\gamma$ -лучи, рентгеновское излучение, ультрафиолетовое излучение, инфракрасное излучение и их роль в природе и жизни человека.

**Оптические свойства света.** Двойственная природа света. Фотон. Законы отражения и преломления света. Относительный показатель преломления. Факторы, влияющие на показатель преломления: природа вещества, температура, длина волны падающего излучения. Рефрактометр. Дисперсия, дифракция и интерференция света.

**Свет и приспособленность к нему живых организмов.** Влияние света на организацию жизненного цикла организмов. Биоритмы. Фотосинтез. Разделение растений на светлюбивые, тенелюбивые и теневыносливые. Фототропизм. Значение света для ориентации живых существ в пространстве. Биолюминесценция и ее роль в жизни животных.

**Внутренняя энергия макроскопической системы.** Термодинамика и ее прогностическое значение. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Теплопередача. Теплопроводность. Конвекция: естественная и принудительная. Тепловое излучение.

**Тепловое равновесие. Температура.** Второе начало термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкость. Тепловое равновесие. Термодинамические системы трех типов: изолированные, открытые и закрытые. Температура как параметр состояния термодинамической системы.

**Температура и приспособленность к ней живых организмов.** Терморегуляция в живой природе. Теплопродукция и теплоотдача. Механизмы терморегуляции животных и растений. Температура тела человека и ее физиологическая роль. Классификация животных по температурному режиму на гомойотермные, пойкилотермные и гетеротермные. Классификация организмов по температурному интервалу обитания: эвритермные и stenотермные. Акклиматизация. Температурный режим.



**Строение молекулы и физические свойства воды.** Строение молекулы воды. Вода как растворитель Физические свойства воды: аномальная температурная зависимость плотности воды; высокое поверхностное натяжение воды; аномально высокие значения температуры кипения и плавления воды; высокое значение теплоемкости воды. Значение физических свойств воды для природы.

**Электролитическая диссоциация.** Основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД) Электролиты и неэлектролиты. Классификация ионов по различным основаниям. Механизмы диссоциации электролитов с разным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации соли, кислоты и основания в свете ТЭД.

**Растворимость. рН как показатель среды раствора.** Растворимость и ее количественная характеристика – коэффициент растворимости. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Вода как амфолит. Понятие рН раствора. Значение рН в природе. Значение рН физиологических жидкостей человека.

**Химические свойства воды.** Химические свойства воды. Взаимодействие воды с металлами Взаимодействие воды с оксидами. Гидратация. Взаимодействие воды с солями. Гидролиз. Разложение воды. Понятие об электролизе и фотолизе воды.

**Вода – абиотический фактор в жизни растений.** Роль воды в биосфере: колыбель жизни, среда обитания, участник биохимических процессов, участник создания биогеоценозов, регулятор климата на планете. Гидролиз органических соединений в живых системах. Классификация растений по отношению к количеству воды в окружающей среде: гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты.

**Соленость как абиотический фактор.** Соли. Классификация солей. Наиболее распространенные кислые соли, их применение. Жесткость воды.

Соли как минералообразующие вещества. Соли – абиотический фактор. Приспособленность растений и животных к различному солевому режиму. Влияние соли на организм человека.

**Почва как абиотический фактор.** Понятие о почве и классификации почв. Процесс почвообразования. Эдафические факторы среды и приспособленность к ним организмов. Значение почвы в природе и жизни человека: среда обитания живых организмов, обладает плодородием, оказывает существенное влияние на состав и свойства всей гидросферы Земли, является главным регулятором состава атмосферы Земли, важнейший компонент биогеоценоза. Цвет и диагностика почв.

**Биотические факторы окружающей среды.** Биотические факторы. Биотические взаимоотношения между организмами: конкуренция, хищничество, симбиоз (мутуализм, протокооперация), комменсализм, паразитизм (экто- и эндопаразиты).

#### *Демонстрации*

Видеофрагменты и фотографии по темам: характерные биогеоценозы природно-климатических зон России; развитие представлений о природе света; биолюминесценция; теплопередача и теплопроводность; биотические взаимоотношения организмов.

Карта природно-климатических зон России, почвенная карта России. Портреты Ф. Гримальди, Х. Гюйгенса, О. Френеля, М. Планка, Дж., Максвелла, В.В. Докучаева.

Шкала электромагнитных волн. Отражение и преломление света. Дисперсия света и обратный эксперимент по «смешиванию» цветов. Явление дифракции. Живые и гербарные экземпляры представителей тенелюбивых и светлюбивых растений.

Работа против сил внешнего давления за счет расширения газа. Электризация воды. Аномальная температурная зависимость плотности

воды. Растворимость веществ в неполярных и полярных растворителях. Проверка электропроводности растворов электролитов и неэлектролитов.

Определение рН раствора различных жидкостей. Взаимодействие воды с металлами, взаимодействие воды с оксидами. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, и наоборот. Растения различных групп по отношению к количеству воды в окружающей среде (живые и гербарные экземпляры).

Переход средней соли в кислую, и наоборот. Приготовление жесткой воды и исследование ее свойств. Получение гидроксокарбоната меди (малахита) и исследование его свойств.

#### *Лабораторные опыты*

1. Наблюдение дифракционной картины на мыльной пленке.
2. Наблюдение дифракционной картины.
3. Наблюдение распространения водных растворов по растению.

#### *Практические работы*

15. Приспособленность организмов к среде обитания.
16. Изучение волновых свойств света.
17. Изучение изображения, даваемого линзой.
18. Измерение удельной теплоемкости воды.
19. Исследование среды раствора солей и сока растений.
20. Изучение состава почв.

## **Тема 6. Пространство и время (7 ч)**

**Понятия пространства и времени.** Пространство и время в классической механике Ньютона. Абсолютное пространство. Однородность пространства. Изотропность пространства. Инерциальная система отсчета и первый закон Ньютона. Преобразования Галилея и принцип относительности Галилея.

Абсолютное время. Специальная теория относительности (СТО). Два постулата СТО и основные следствия, вытекающие из них. Общая теория относительности (ОТО).

**Биоритмы.** Биоритмы. Типы биоритмов: физиологические и экологические. Примеры различных типов биоритмов у растений и животных. Фотопериодизм. Биоритмы человека. Дисинхронизм.

**Способы передачи информации в живой природе.** Первая и вторая сигнальные системы. Обмен информацией на различных уровнях организации жизни. Реакций матричного синтеза (принцип комплементарности). Фагоцитоз. Рефлекс. Этология.

**Информация и человек.** Возникновение и развитие носителей информации с древнейших времен до нашего времени. Эволюция современных информационных ресурсов.

#### *Демонстрации*

Видеофрагменты и фотографии по темам: различные типы биоритмов у растений и животных, современные информационные ресурсы. Портреты выдающихся деятелей науки, литературы и искусства – «сов» и «жаворонков». Таблицы по биосинтезу белка, фагоцитозу, рефлекторные дуги.

**11 класс**

**(102 ч, 3 ч в неделю)**

### **Тема 1. Повторение курса 10 класса (7 ч)**

**Многообразие естественного мира: мегамир, макромир, микромир.** Вселенная, галактики, звезды, Солнечная система: основные понятия и законы

движения небесных тел. Земля, ее строение и геологические оболочки. Понятие о микромире и наномире.

**Биосфера. Уровни организации жизни на Земле.** Биосфера и ее границы. Молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, биоценотический и биосферный уровни организации жизни на Земле. Экологические системы: основные понятия (цепи питания, пищевые пирамиды, экологические факторы).

**Основные положения синтетической теории эволюции.** Естественный отбор и его формы. Мутации и их классификация. Макро- и микроэволюции.

**Элементы термодинамики и теории относительности.** Начала термодинамики. Элементы теории относительности.

*Демонстрации*

Видеофрагменты и фотографии по теме.

## **Тема 2. Микромир. Атом. Вещества (34 ч)**

**Основные сведения о строении атома.** Эволюция представлений о строении атома. Модели строения атомов Дж. Томсона и Э. Резерфорда. Постулаты квантовой теории Н. Бора. Постоянно-нейтронная теория строения атомного ядра Д. Иваненко и В. Гейзенберга. Изотопы. Электронная оболочка атома. Энергетические уровни. Понятие об электронном облаке.

**Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона.** Предпосылки открытия Периодического закона. Первые попытки классификации химических элементов. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Периодичность в изменении 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).

**Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для формирования естественно-научной картины мира.** Прогностическая сила и значение Периодического закона и Периодической системы. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

**Благородные газы.** Благородные газы, причина их существования в атомном состоянии. Применение благородных газов.

**Ионная химическая связь.** Ионы и их классификация: по заряду (анионы и катионы), по составу (простые и сложные). Схема образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки. Хлорид натрия – типичный представитель соединений с ионным типом связи.

**Ковалентная химическая связь.** Ковалентная связь – это связь, возникающая за счет образования общих электронных пар путем перекрывания электронных орбиталей. Кратность ковалентной связи. Обменные и донорно-акцепторные механизмы образования ковалентной связи. Электроотрицательность (ЭО). Классификация ковалентных связей по ЭО (полярная и неполярная). Диполи.

**Металлы и сплавы. Металлическая химическая связь.** Общие физические свойства металлов: электропроводность, прочность, теплопроводность, металлический блеск, пластичность. Сплавы черные и цветные. Сталь, чугун, латунь, бронза, мельхиор. Металлическая связь. Зависимость электропроводности металлов от температуры.

**Молекулярно-кинетическая теория.** Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.

**Агрегатные состояния веществ.** Газообразное состояние. Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газов и при н.у. Жидкое состояние вещества. Текучесть. Твердое состояние вещества. Кристаллические решетки разных типов для твердого состояния вещества. Понятие о плазме. Высоко- и низкотемпературная плазмы и их применение. Взаимные переходы между агрегатными состояниями веществ.

**Природный газ.** Природный газ, его состав и направления использования в качестве топлива и химического сырья. Конверсия метана, синтез-газ и его использование для получения синтетического бензина и метанола. Предельные и непредельные углеводороды. Качественные реакции на кратную связь. Биогаз.

**Жидкие вещества. Нефть.** Нефть, ее состав, физические свойства и происхождение. Экологические последствия разлива нефти и способы борьбы с ними. Попутный нефтяной газ, его состав. Процессы переработки нефти: ректификация и крекинг. Продукты переработки нефти и их использование.

**Твердое состояние вещества. Жидкие кристаллы.** Кристаллические и аморфные вещества. Признаки и свойства аморфности. Относительность истины в химии. Жидкие кристаллы и их применение в технике. Относительность в биологии и физике.

**Классификация неорганических веществ и ее относительность.** Классификация природных веществ. Органические и неорганические вещества. Изомерия. Классификация неорганических веществ. Простые вещества: металлы, неметаллы, благородные газы. Относительность деления простых веществ на металлы и неметаллы. Аллотропия и ее причины. Сложные вещества: оксиды, кислоты, основания, соли. Относительность классификации сложных веществ.

**Классификация органических соединений.** Особенности состава, строения и свойств органических соединений. Основные положения теории химического строения А. Бутлерова, Ф. Кекуле, А. Купера. Изомерия как

функция химического строения на примере этилового спирта и диметилового эфира. Причины многообразия органических соединений. Классификация органических соединений. Углеводороды: алканы, алкены, алкины, алкадиены и арены. Классы органических соединений, молекулы которых содержат функциональные группы: гидроксильную, карбонильную, карбоксильную, аминогруппу. Относительность деления органических соединений на классы.

**Полимеры.** Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Биополимеры и их биологическая роль. Пластмассы. Термопласты и реактопласты. Представители пластмасс и области их применения. Волокна. Природные (животного и растительного происхождения) и химические (искусственные и синтетические) волокна. Представители волокон и области их применения. Неорганические полимеры как представители атомной структуры.

**Дисперсные системы.** Понятие о дисперсной системе. Классификация дисперсных систем по размеру дисперсной фазы и агрегатному состоянию дисперсионной среды и дисперсной фазы. Значение дисперсных систем в природе, промышленности и повседневной жизни человека. Грубодисперсные системы и их классификация (суспензия, эмульсия, аэрозоли). Применение этих систем в технике и быту. Тонкодисперсные (коллоидные) системы, их классификация (золи и гели). Коагуляция. Синерезис.

### *Демонстрации*

Видеофрагменты и фотографии по темам: неоновая реклама, дирижабли и воздушные шары, заполненные гелием, бальнеологические радоновые ванны. Различные формы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Портреты Л. Буабодрана, Л. Нильсена, К. Винклера, А. Бутлерова, Ф. Кекуле, А. Купера.



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

Образцы минералов, сплавов; веществ и материалов, получаемых на основе природного газа; нефть и продукты ее переработки; аморфных веществ и материалов; приборов на основе жидких кристаллов; простых и сложных веществ; пластмасс, волокон, неорганических полимеров (минералов и горных пород); органических соединений. Диффузия душистых веществ с горящей лампочки накаливания и диффузия перманганата калия или сульфата меди (II) в воде. Приборы на основе низкотемпературной плазмы (газовые лазеры, плазменные панели телевизоров и т.п.).

Шаростержневые и объемные модели молекул первых представителей предельных углеводородов, структура белка и ДНК. Физические свойства газообразных (пропан-бутановая смесь в зажигалке), жидких (бензин) и твердых (парафин) алканов: агрегатное состояние, растворимость в воде. Горение пропан-бутановой смеси (зажигалка). Отношение предельных и непредельных углеводородов к раствору перманганата калия в бромной воде. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах. Получение пластической серы. Получение белого фосфора. Получение дистиллированной воды. Очистка смеси кристаллов дихромата и перманганата калия.

Образцы различных дисперсных систем: эмульсии, суспензии, аэрозоли, гели и золи. Получение коллоидного раствора из хлорида железа (III). Коагуляция полученного раствора. Эффект Тиндаля.

### *Лабораторные опыты*

1. Конструирование Периодической таблицы химических элементов с использованием карточек.
2. Ознакомление с коллекциями металлов и сплавов.
3. Броуновское движение частиц туши или цветочной пыльцы в воде.

4. Проверка прибора для получения газов на герметичность.
5. Увеличение давления жидкости при ее сжатии.
6. Сравнение колебательных движений молекул воды и льда с помощью СВЧ.
7. Выпаривание раствора поваренной соли. Фильтрование гетерогенной смеси. Отстаивание как способ разделения смесей и с помощью делительной воронки. Ознакомление с дисперсными системами.

#### *Практические работы*

1. Изучение фотографий треков заряженных частиц.
2. Получение, собиание и распознавание газов.

### **Тема 3. Химические реакции (13 ч)**

**Химические реакции и их классификация.** Химические реакции или химические явления, их отличия от физических явлений. Реакции без изменения состава веществ: аллотропизации и изомеризации. Реакции, идущие с изменением числа и состава веществ: соединения, разложения, замещения, обмена. Реакции, протекающие с выделением или поглощением теплоты: экзо- и эндотермические. Другие признаки классификации химических реакций на примере синтеза оксида серы (VI): изменение степеней окисления элементов, образующих вещества, использование катализатора, агрегатное состояние веществ, направление процессов.

**Скорость химической реакции.** Понятие о скорости химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, их концентрации. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Зависимость скорости реакции от площади соприкосновения веществ и наличия катализатора.

**Обратимость химических реакций.** Необратимые и обратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимых реакций. Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия обратимых реакций в химическом производстве на примере синтеза аммиака.

**Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).** Электролиз. Степень окисления и ее определение по формуле соединения. Понятие об ОВР. Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление. Электролиз расплавов и растворов на примере хлорида натрия. Электролитическое получение алюминия. Практическое применение электролиза. Гальванопластика и гальваностегия.

**Химические источники тока.** Гальванические элементы на примере элемента Даниэля-Якоби, их устройство и принцип действия. Устройство батарейки на примере сухого щелочного элемента. Устройство свинцового аккумулятора. Гальванизация и электрофорез.

**Физика на службе человека.** Антропометрия: измерение длины и массы тела, спирометрия и жизненная емкость легких. Тепловые измерения и теплотерапия. Измерение артериального давления. Гипертония и гипотония. Ультразвуковая диагностика и терапия. Электротерапия. Лазерная терапия. Магнитный резонанс и рентгенодиагностика. Флюорография. Томография.

### *Демонстрации*

Получение белого фосфора.

Горение фосфора и растворение оксида фосфора (V) в воде.

Получение и разложение гидроксида меди (II).

Взаимодействие железа с раствором сульфата меди (II).

Опыты, иллюстрирующие правило Бертолле, - образование осадка, газа или слабого электролита. 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 раствора серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации. Взаимодействие растворов серной кислоты и тиосульфата натрия при различных температурах. Обратимые реакции на примере получения роданида железа (III) и наблюдения за смещением равновесия по интенсивности окраски продукта реакции при изменении концентрации реагентов и продуктов. Горение серы как ОВР. Модель электролиза. Модель электролизной ванны для получения алюминия. Коллекция батареек. Свинцовый аккумулятор. Ростомер, медицинские весы, спирометр, ртутный и электронный термометры, тонометры различных видов, лазерная указка. Видеофрагменты и слайды по теме.

#### *Лабораторные опыты*

1. Влияние температуры на скорость реакции оксида меди (II) с серной кислотой. Разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV), а также каталазы сырого картофеля.
2. Вытеснение меди из раствора сульфата меди (II) железом.

#### *Практические работы*

3. Изучение химических реакций.
4. Сборка гальванического элемента и испытание его действия.

### **Тема 4. Человек и его здоровье (23 ч)**

**Систематическое положение человека в мире животных.** Биологическая классификация человека. Прямохождение и его влияние на скелет человека. Рука – орган и продукт труда. Развитие черепа и головного мозга человека. Первая и вторая сигнальные системы. Биосоциальная природа человека.

**Генетика человека и методы ее изучения.** Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость, ген, хромосомы, мутации, геном, генотип, фенотип, доминирующие и рецессивные признаки. Геном человека и его

расшифровка. Практическое значение изучения генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический. Генетические (наследственные) заболевания человека.

**Физика человека.** Скелет с точки зрения физического понятия о рычаге. Кровообращение в свете гидродинамики: пульс, кровяное давление. Диффузия как основа формирования первичной и вторичной мочи в почках, а также газообмена в тканях и легких. Терморегуляция с помощью кожи путем теплопроводности, конвекции, излучения и испарения воды. Электродинамическая природа передачи нервных импульсов. Оптическая система зрения. Акустическая система слуха и голосообразование.

**Химия человека.** Химический состав тела человека: элементы и вещества, их классификация и значение. Вода, ее функции. Водный баланс в организме человека. Минеральные вещества и их роль в жизнедеятельности организма человека. Заболевания, связанные с недостатком или избытком некоторых химических элементов в организме человека.

**Витамины.** История открытия витаминов. Витамины как биологически активные вещества. Болезни, вызванные недостатком или избытком витаминов: авитаминозы, гиповитаминозы, гипervитаминозы. Суточная потребность человека в витаминах и их основные функции. Классификация витаминов. Водорастворимые витамины на примере витамина С. Жирорастворимые витамины на примере витамина А.

**Гормоны.** Нервная и гуморальная регуляции процессов жизнедеятельности организма. Гормоны как продукты, вырабатываемые железами внутренней секреции. Классификация гормонов по железам, которые их продуцируют, и по химической природе. Свойства гормонов. Инсулин как гормон белковой природы. Адреналин как гормон аминокислотной природы. Стероидные гормоны на примере половых. Гипер- и гипофункция желез внутренней секреции.

**Лекарства.** Краткие сведения о зарождении и развитии фармакологии. Классификация лекарственных средств по агрегатному состоянию: жидкие (растворы, настои, отвары, микстуры, эмульсии, суспензии и др.), твердые (порошки, таблетки, пилюли, капсулы), мягкие (мази, линименты, пасты, свечи). Алкалоиды. Вакцины. Химиотерапевтические препараты. Антибиотики. Наркотические препараты. Наркомания и ее последствия. Оптимальный режим применения лекарственных препаратов.

**Здоровый образ жизни.** Физическое здоровье и его критерии. Психическое здоровье и его критерии. Нравственное здоровье и его критерии. Три основные составляющие здорового образа жизни: режим дня, правильное питание, физическая активность занятие спортом. Факторы, влияющие на здоровье человека,- окружающая среда, профилактическая вакцинация, стрессы, вредные привычки. Алкоголизм и его последствия. Наркомания и ее последствия.

**Физика на службе здоровья человека.** Антропометрия: измерение длины и массы тела, спирометрия и жизненная емкость легких. Тепловые измерения и теплотерапия. Измерение артериального давления. Гипертония и гипотония. Ультразвуковая диагностика и терапия. Электротерапия. Лазерная терапия. Магнитный резонанс и рентгенодиагностика. Флюорография. Томография.

### *Демонстрации*

Таблицы, видеофрагменты и слайды по теме.

Скелет человека. Муляж торса человека.

Модель молекулы ДНК.

Модели глаза, уха, почки, нервной системы человека, кожи.

Скелет человека.

Измерение пульса, давления, остроты зрения, температуры тела.

Коллекции: витаминных препаратов, медицинских гормональных препаратов, лекарственных форм различного агрегатного состояния, лекарственных форм различного спектра действия. Биуретовая и

ксантопротеиновая реакции для препарата инсулина. Портреты выдающихся ученых, внесших значительный вклад в фармакологию. Ростомер, медицинские весы, спирометр, ртутный и электронный термометры, тонометры различных видов, лазерная указка.

#### *Лабораторные опыты*

1. Изучение инструкции по применению аптечных препаратов витаминов.

Определение рН раствора витамина С.

2. Определение рН среды раствора аспирина.

#### *Практические работы*

5. Создай лицо.

6. Оценка индивидуального уровня здоровья.

7. Оценка биологического возраста.

8. Определение суточного рациона питания.

### **Тема 5. Современное естествознание на службе человека (25 ч)**

**Элементарны ли элементарные частицы?** Понятие о физике высоких энергий. Линейный ускоритель элементарных частиц, адронный коллайдер. Деление атомного ядра: протоны, нейтроны. Фундаментальные частицы: лептоны и кварки. Фотоны. Бозоны. Античастицы.

**Большой адронный коллайдер.** Монтаж и установка большого адронного коллайдера. Принцип действия коллайдера. Происхождение массы. Бозон Хиггса. Происхождение Вселенной. Антимир.

**Атомная энергетика.** Получение электрического тока с помощью электрогенератора. Традиционная энергетика (гидро-, тепло- и атомные электростанции) и нетрадиционная энергетика. Основные понятия атомной энергетика. Радиоактивность. Ядерные реакции. Атомная станция и принцип ее работы. АЭС на быстрых нейтронах. Радиоизотопные термоэлектрические

генераторы (РИТЕГи), принцип их действия. Области применения атомной энергетики. Перспективы использования атомной энергетики после крупнейших аварий на АЭС.

**Продовольственная проблема и пути ее решения.** География голода и его причины. Основные направления в решении продовольственной проблемы:

- использование химических веществ (удобрений, регуляторов роста, феромонов, пестицидов, репеллентов);
- создание искусственных продуктов питания; методы создания высокопроизводительных сортов растений и пород животных.

**Биотехнология.** Понятие биотехнологии как производительной силы общества, использующей живые организмы, и биологические процессы в производстве. Три этапа становления и развития биотехнологии: ранний, новый и новейший. Генная инженерия. Генномодифицированные организмы и трансгенные продукты. Клеточная инженерия. Клонирование. Эмбриональные и стволовые клетки. Биологическая инженерия как метод использования микроорганизмов в качестве биореакторов для получения промышленной продукции. Основные направления использования ферментативных процессов. Имобилизованные ферменты.

**Нанотехнологии.** Понятие о нанотехнологии как управляемом синтезе молекулярных структур. Два подхода в нанотехнологии: «сверху вниз» и «снизу вверх». Молекулярный синтез и самосборка. Наноскопическое выращивание кристаллов и полимеризация. Углеродные нанотрубки.

**Физика и быт.** Нагревательные и осветительные приборы. Разновидности ламп: накаливания, галогенные, люминесцентные, цветные, светодиодные. Микроволновая печь (СВЧ-печь) и принцип ее работы. Жидкокристаллические экраны и дисплеи, их устройство. Электронный термометр. Домашние роботы. Радиопередатчики и радиоприемники. Принципиальное устройство телевизора и сотовая связь.



**Химия и быт.** Моющие и чистящие средства. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Отбеливатели: химические и оптические. Инсектициды – средства для борьбы с насекомыми. Химические средства гигиены и косметики. Пищевые добавки, их маркировка.

**Синергетика.** Понятие о синергетике и самоорганизации открытых систем. Общие принципы синергетики. Точка бифуркации и аттракт. Роль синергетики для изучения природных и социальных явлений. Структурирование материального мира и его изучение специальным разделами физики. Формы движения материи.

**Естествознание и искусство.** Золотое сечение и его использование в произведениях архитектуры, живописи, скульптуры. Последовательность Фибоначчи, ее применение в искусстве. Распространенность правила золотого сечения и последовательности Фибоначчи в живой природе. Бионика и архитектура. Взаимопроникновение естествознания и искусства.

#### *Демонстрации*

Таблицы, видеофрагменты и фотографии по теме.

Портреты Дж. Чедвика, П. Хиггса, Л. М. Ледермана, М. Фарадея, А. А. Беккереля, М. Склодовской-Кюри, Л. Мейкнера, Щ. Ганн.

#### *Лабораторные опыты*

1. Измерение параметров кисти руки.

#### *Практические работы*

9. Изучение явления электромагнитной индукции.

10. Изучение золотого сечения на различных объектах.

## Тематическое планирование

10 класс (102 ч, 3 ч в неделю)

<b>№ п / п</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Количество часов на изучение</b>	<b>Темы урока</b>	<b>Количество часов на изучение</b>
	<b>Введение</b>	<b>4 ч</b>		
<b>1</b>			Введение в естествознание	1
<b>2</b>			Естествознание – единство наук о природе	1
<b>3</b>			Предмет изучения естествознания. История зарождения естествознания	1
<b>4</b>			Развитие естествознания в различные этапы истории человечества	1
	<b>Естествознание и методы познания мира</b>	<b>17 ч</b>		

<b>5</b>		Эмпирический уровень научного познания	1
<b>6</b>		<i>Практическая работа №1. «Эмпирическое познание в изучении естествознания»</i>	1
<b>7</b>		Теоретический уровень научного познания	1
<b>8</b>		Моделирование в естествознании	1
<b>9</b>		Семинар по теме «Теоретический уровень научного познания»	1
<b>10</b>		Язык естествознания. Биология	1
<b>11</b>		Язык естествознания. Химия	1
<b>12</b>		Язык естествознания. Физика	1
<b>13</b>		Естественно-научные понятия. Законы и теории	1
<b>14</b>		Естественно-научная картина мира	1
<b>15</b>		Классификация миров в естествознании.	1
<b>16</b>		Приборы для изучения миров	1
<b>17</b>		<i>Практическая работа 2. «Наблюдение за горящей свечой»</i>	1
<b>18</b>		<i>Практическая работа 3. «Наблюдение за прорастанием семян»</i>	1
<b>19</b>		<i>Практическая работа 4. «Наблюдение за изменением температуры льда и его состояния при нагревании»</i>	1

20			Обобщение знаний по теме «Естествознание и методы познания мира»	1
21			Административная контрольная работа № 1	1
	<b>Мегамир</b>	<b>13 ч</b>		
22			Человек и Вселенная	1
23			Происхождение и строение Вселенной	1
24			Небесные тела	1
25			Как человек изучает мегамир	1
26			Законы движения небесных тел	1
27			Галактики	1
28			Звезды: рождение и строение	1
29			Классификация и характеристика различных типов звезд	1
30			Солнце: происхождение и строение	1
31			<i>Практическая работа 5. «Изучение звездного неба с помощью подвижной карты»</i>	1
32			Строение Солнечной системы	1
33			Планеты Солнечной системы	1
34			Урок-дискуссия «Возможна ли жизнь на Марсе»	1
	<b>Оболочки Земли:</b>	<b>13 ч</b>		

	<b>литосфера, гидросфера, атмосфера</b>			
<b>35</b>			Строение Земли. Литосфера	1
<b>36</b>			Землетрясения и цунами: причины и последствия.	1
<b>37</b>			<i>Практическая работа 6. «Изучение коллекции горных пород»</i>	1
<b>38</b>			Гидросфера. Океаны и моря	1
<b>39</b>			Воды океанов и морей	1
<b>40</b>			Воды суши	1
<b>41</b>			<i>Практическая работа 7. «Изучение жесткой воды и устранение ее жесткости»</i>	1
<b>42</b>			Атмосфера: строение и значение	1
<b>43</b>			Погода и ее составляющие	1
<b>44</b>			Атмосферное давление. Ветер	1
<b>45</b>			Влажность воздуха	1
<b>46</b>			<i>Практическая работа 8. «Изучение параметров состояния воздуха в кабинете»</i>	1
<b>47</b>			Обобщение материала по теме «Мегамир. Оболочки Земли»	1
	<b>Макромир</b>	<b>22 ч</b>		

48			Жизнь, признаки живого и их относительность	1
49			Происхождение жизни на Земле	1
50			Химический состав клетки	1
51			<i>Практическая работа 9.</i> «Распознавание органических соединений»	1
52			Уровни организации жизни	1
53			Прокариоты и эукариоты	1
54			<i>Практическая работа 10.</i> «Изучение растительной и животной клетки»	1
55			<i>Практическая работа 11.</i> «Изучение микроскопического строения животных тканей»	1
56			Клеточная теория. Простейшие. Вирусы	1
57			<i>Практическая работа 12.</i> «Изучение простейших»	1
58			Экологические системы	1
59			Пищевые цепи. Экология. Экологические факторы	1
60			<i>Практическая работа 13.</i> «Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме – аквариуме и составление цепей питания»	1
61			Биосфера	1

62			Административная контрольная работа № 2	1
63			Глобальные экологические проблемы человечества и пути их решения	1
64			Социально-экологические проблемы	1
65			<i>Практическая работа 14. «Изучение бытовых отходов»</i>	1
66			Понятие биологической эволюции	1
67			Эволюционная теория	1
68			Движущие силы эволюции	1
69			Обобщение по теме «Макромир. Биосфера»	1
	<b>Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов</b>	<b>26 ч</b>		
70			Особенности климата России. Зона арктических пустынь, тундр и лесотундр	1
71			Видоразнообразие организмов в северных широтах	1
72			<i>Практическая работа 15. «Приспособленность организмов к среде обитания»</i>	1
73			Электромагнитная природа света	1
74			Оптические свойства света	1

75			<i>Практическая работа 16.</i> «Изучение волновых свойств света»	1
76			Свет и приспособленность к нему живых организмов	1
77			<i>Практическая работа 17.</i> «Изучение изображения, даваемого линзой»	1
78			Внутренняя энергия макроскопической системы	1
79			Тепловое равновесие. Температура	1
80			Температура и приспособленность к ней живых организмов	1
81			Акклиматизация. Температурный режим	1
82			Строение и физические свойства воды	1
83			<i>Практическая работа 18.</i> «Измерение удельной теплоемкости воды»	1
84			Электролитическая диссоциация	1
85			Растворимость рН как показатель среды раствора	1
86			Химические свойства воды	1
87			<i>Практическая работа 19.</i> «Исследование среды раствора солей и сока растений»	1
88			Вода – абиотический фактор в жизни растений	1
89			Конференция по теме «Вода – абиотический фактор в жизни	1



			живых организмов»	
<b>90</b>			<b>Административная контрольная работа № 3</b>	1
<b>91</b>			Соленость как абиотический фактор	1
<b>92</b>			Почва как абиотический фактор	1
<b>93</b>			<i>Практическая работа 20. «Изучение состава почвы»</i>	1
<b>94</b>			Биотические факторы окружающей среды	1
<b>95</b>			Обобщение по теме «Абиотические факторы и приспособленность к ним живых организмов»	1
	<b>Пространство и время</b>	<b>7 ч</b>		
<b>96</b>			Понятие пространства и времени	1
<b>97</b>			Биоритмы	1
<b>98</b>			Способы передачи информации в живой природе	1
<b>99</b>			Генетический код	1
<b>100</b>			Реакции матричного синтеза	1
<b>101</b>			Информация и человек	1
<b>102</b>			Заключение	1

**11 класс (102 ч, 3 ч в неделю)**

№ п / п	Название раздела	Количество часов на изучение	Темы урока	Количество часов на изучение
	<b>Повторение курса 10 класса</b>	<b>7 ч</b>		
<b>1</b>			Многообразие естественного мира: мегамир, макромир, микромир	1
<b>2</b>			Уровни организации жизни на Земле. Биосфера	1
<b>3</b>			Экосистемы – структурные единицы биосферы	1
<b>4</b>			Основные положения синтетической теории эволюции	1
<b>5</b>			Элементы термодинамики	1
<b>6</b>			Теория относительности А. Эйнштейна	1

7			Контрольная работа «Повторение основных законов, понятий и теорий курса 10 класса»	1
	<b>Микромир. Атом. Вещества</b>	<b>34 ч</b>		
8			Эволюция представлений о строении атома	1
9			Современные представления о строении атома	1
10			Электронное строение атомов	1
11			Электронные конфигурации атомов	1
12			<i>Практическая работа 1.</i> «Изучение фотографий треков заряженных частиц»	1
13			Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона	1
14			Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	1
15			Закономерности в расположении химических элементов в периодической таблице	1
16			Значение Периодического закона химических элементов Д. И. Менделеева	1
17			Благородные газы	1
18			Ионная химическая связь	1

19		Ковалентная химическая связь и ее виды. Электроотрицательность	1
20		Кристаллические решетки	1
21		Металлы и сплавы	1
22		Металлическая химическая связь	1
23		Молекулярно-кинетическая теория	1
24		Агрегатные состояния веществ	1
25		Природный газ	1
26		Методы получения и использования природного газа	1
27		<i>Практическая работа 2.</i> «Получение, собирание и распознавание газов»	1
28		Жидкие вещества. Нефть	1
29		Твердое состояние вещества.	1
30		Жидкие кристаллы	1
31		Классификация неорганических веществ и ее относительность	1
32		Особенности органических соединений. Теория химического строения А. Бутлерова	1
33		Классификация органических соединений. Изомерия	1

34			Полимеры: строение, виды, получение	1
35			Синтетические, искусственные и биологические полимеры	1
36			Смеси: состав и виды	1
37			Способы разделения смесей	1
38			Дисперсные системы: классификация и значение	1
39			Коллоидные системы и их свойства	1
40			Повторение и обобщение по теме «Строение атома и вещества»	1
41			Контрольная работа «Строение атома и вещества»	1
	<b>Химические реакции</b>	<b>13 ч</b>		
42			Химические реакции и их классификация	1
43			Признаки химических реакций	1
44			Скорость химической реакции	1
45			Определение скорости химической реакции	1
46			Обратимость химической реакции	1
47			<i>Практическая работа 3. «Изучение химических реакций»</i>	1
48			Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).	1
49			Электролиз. Его практическое применение	1
50			Химические источники тока	1

51			Гальванизация и электрофорез	1
52			<i>Практическая работа 4.</i> «Сборка гальванического элемента и испытание его действия»	1
53			Повторение и обобщение по теме «Химические реакции»	1
54			Контрольная работа «Химические реакции»	1
	<b>Человек и его здоровье</b>	<b>23 ч</b>		
55			Человек в мире животных. Систематическое положение	1
56			Биосоциальная природа человека	1
57			Основные понятия генетики	1
58			Наследственность и ее закономерности	1
59			Изменчивость и ее закономерности	1
60			Геном человека и методы его изучения	1
61			<i>Практическая работа 5.</i> «Создай лицо ребенка»	1
62			Физические явления в организме человека	1
63			Основные показатели физических явлений в организме человека	1
64			Химический состав организма человека	1
65			Витамины	1
66			Заболевания, связанные с нарушением обмена веществ и	1

			содержания витаминов	
<b>67</b>			Гормоны – биологически активные вещества в организме человека	1
<b>68</b>			Заболевания человека, связанные с нарушением гормональной секреции	1
<b>69</b>			Лекарственные препараты: классификация, применение	1
<b>70</b>			Здоровый образ жизни и его поддержание	1
<b>71</b>			Физика на службе человека	1
<b>72</b>			Диагностические приборы в медицине	1
<b>73</b>			<i>Практическая работа 6. «Оценка индивидуального уровня здоровья»</i>	1
<b>74</b>			<i>Практическая работа 7. «Оценка биологического возраста»</i>	1
<b>75</b>			<i>Практическая работа 8. «Определение суточного рациона питания»</i>	1
<b>76</b>			Повторение и обобщение по теме «Человек и его здоровье»	1
<b>77</b>			Контрольная работа «Человек и его здоровье»	1
	<b>Современное естествознание на</b>	<b>25 ч</b>		

	<b>службе человека</b>			
<b>78</b>			Понятие о физике высоких энергий	1
<b>79</b>			Фундаментальные частицы	1
<b>80</b>			Принцип действия большого адронного коллайдера	1
<b>81</b>			Происхождение массы и Вселенной	1
<b>82</b>			Традиционная энергетика	1
<b>83</b>			Атомная энергетика: достоинства и недостатки	1
<b>84</b>			<i>Практическая работа 9. «Изучение явления электромагнитной индукции»</i>	1
<b>85</b>			География голода и его причины	1
<b>86</b>			Достижения селекции и агрономии	1
<b>87</b>			Биотехнология и ее методы	1
<b>88</b>			Клеточная и генная инженерия	1
<b>89</b>			Дискуссия «Биоэтические проблемы человечества»	1
<b>90</b>			Понятие о нанотехнологиях. Различные подходы в нанотехнологиях	1
<b>91</b>			Использование нанотехнологий в различных областях науки и техники	1
<b>92</b>			Разновидности осветительных приборов в быту	1



<b>93</b>			Жидкокристаллические экраны и дисплеи	1
<b>94</b>			Теле и радиовещание. Спутниковая и сотовая связь	1
<b>95</b>			Химические средства в быту: ПАВ, отбеливатели, чистящие средства	1
<b>96</b>			Пестициды: классификация, применение	1
<b>97</b>			Химические средства гигиены и косметика	1
<b>98</b>			Синергетика и самоорганизация открытых систем	1
<b>99</b>			Естествознание и искусство	1
<b>100</b>			Золотое сечение в искусстве и природе	1
<b>101</b>			<i>Практическая работа 10. «Изучение золотого сечения на различных объектах»</i>	1
<b>102</b>			Естествознание и человек. Заключение	1

