

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

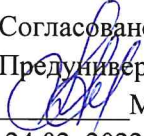
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования


**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ»**

(ГУУ)

**Предуниверсарий ГУУ**

Принято Учёным  
советом университета  
Протокол № 10  
от 24.02. 2022 года

Согласовано директор  
Предуниверсария ГУУ  
  
М.Ю. Григорьева  
24.02. 2022 года

Утверждаю  
проректор ГУУ  
  
А.В. Троицкий  
24.02. 2022 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Наименование учебного**

**предмета**

Естествознание (базовый уровень)

**Класс(ы)**

10-11

**Уровень образования**

среднее общее образование

**Образовательная программа**

основная образовательная программа

**Срок реализации программы**

2 года

Москва

2022

Естествознание — новый учебный предмет в старшей школе и является предметом базового уровня для социально-экономического и технологического профиля. Его особенность в том, что это интегрированный курс, т. е. курс, системно объединяющий знания из разных предметных областей.

Общее число учебных часов за два года обучения — 204 из расчёта 3 ч в неделю.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета.**

Изучение предмета естествознание в средней (полной) школе должно быть направлено на достижение обучающимися следующих *личностных результатов*:

- 1) в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российские естественные науки, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- 2) в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории;
- 3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

*Метапредметными результатами* освоения выпускниками средней школы программы по естествознанию являются:

- 1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применении основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающего естественного мира;
- 2) использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- 3) умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; 4) умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике; 5) использование различных источников для получения естественнонаучной информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

В области *предметных результатов* изучение естествознания предоставляет ученику возможность на ступени среднего (полного) общего образования научиться:

- 1) в познавательной сфере —
  - а) давать определения изученным понятиям;
  - б) описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого русский (родной) язык и язык естественных наук;
  - в) классифицировать изученные объекты и явления;

г) наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, естественные явления, протекающие в природе и в быту;

д) делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных естественнонаучных закономерностей, прогнозировать поведение и свойства неизученных естественнонаучных объектов по аналогии со свойствами изученных;

е) структурировать изученный материал; ж) интерпретировать естественнонаучную информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность; з) самостоятельно добывать новое для себя естественнонаучное знание, используя для этого доступные источники информации

2) в ценностно-ориентационной сфере — анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека;

3) в трудовой сфере — проводить естественнонаучный эксперимент и выполнять индивидуальный проект исследовательского характера;

4) в сфере физической культуры — соблюдать правила техники безопасности при работе в кабинете естествознания (физики, химии, биологии), оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами, электрическим током и лабораторным оборудованием.

## **Содержание программы**

### **10 класс**

**Современное естественно-научное знание о мире (природа — наука — человек). Структура естественно-научного знания: многообразие единства (19 часов).** Естествознание как наука. Союз естественных наук в познании природы. Естествознание в системе культуры. Научное знание: соотношение науки и культуры; понятие «наука»; система естественных наук и предмет их изучения. Принципы и признаки научного знания. Экспериментальные методы в естественных науках: наблюдение, измерение, эксперимент. Понятие об экспериментальных научных методах, система и классификация научных методов. Особенности и отличительные признаки наблюдения и эксперимента, роль измерений и количественных оценок в естествознании. Влияние прибора на результаты эксперимента, проблема чистоты эксперимента. Оценка ошибки измерений. Теоретические методы исследования: классификация, систематизация, анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование. Понятие о теоретических методах исследования. Примеры классификаций и моделей в естествознании. Специфика изучения объектов и роль моделей в изучении микромира; представление непредставимого; статистические исследования, микро- и макропараметры. Естественнонаучное познание: от гипотезы до теории. Особенности исторических этапов развития научной методологии: становление логики и

математических методов; становление экспериментального метода в XVII в.; современный гипотетико-дедуктивный метод и «цепочка научного познания». Структура научного знания, его компоненты: научный факт, гипотеза, предложенная на основе обобщения научных фактов; эксперимент по проверке гипотезы, теория, теоретическое предсказание. Великие эксперименты в естественных науках.

### **Структуры мира природы: единство многообразия (34 часа).**

Пространственно-временные характеристики и средства изучения макромира, мегамира и микромира. Шкалы расстояний и временных интервалов в макромире, мегамире и микромире. Структурные элементы материи. Эволюция представлений о пространстве и времени. Формы материи. Вещество и поле, дискретность и непрерывность. Развитие представлений о веществе и поле. Электромагнитные явления. Волновые и квантовые свойства вещества и поля. Фотоэффект. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия. Наиболее общие законы природы. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса. Понятие о частнонаучных (закон сохранения массы и др.) и общенаучных законах. Формулировки законов сохранения. Понятие об энергии (массе), импульсе, моменте импульса. Примеры природных и других процессов и явлений, описываемых на основе законов сохранения. Уровни организации живого. Молекулярные основы жизни. Клеточная теория. Общие черты и своеобразие клеток животных, растений, грибов и бактерий. Вирусы. Популяции, их структура и динамика. Принципы организации экосистем. Биосфера как глобальная экосистема. Преобразование и сохранение энергии в природе. Фотосинтез и метаболизм. Единство природы. Симметрия. Симметрия в природе. Связь симметрии мира с законами сохранения. Симметрия в микромире. Следствия нарушения симметрии. Симметрия как свойство природных объектов. Спонтанное нарушение симметрии.

**От структуры к свойствам (13 часов).** Атомы и элементы. Два решения одной проблемы. Рассказ о двух подходах к решению проблемы природы свойств, предложенных в эпоху Античности Эмпедоклом (теория элементов) и Демокритом. Второе рождение атомистики. Новые формы атомной теории, развитые в эпоху научной революции XVII в. Р. Бойлем и И. Ньютоном. Механистическое объяснение происхождения свойств веществ.

Химическая революция XVIII в. Создание кислородной теории горения и дыхания А. Лавуазье в 1770-х гг. Новая трактовка понятия «химический элемент». Исторические эксперименты А. Лавуазье: прокаливание оксидов тяжелых металлов и изучение свойств кислорода и водорода. Дж. Дальтон. Синтез новой атомистики и нового элементаризма. История создания Дальтоном химической атомистики. Первая шкала атомных весов. Определение химических формул. От структуры к свойствам — преобразование информации в живых

системах. Генетический код. Матричный синтез белка. Классификация в науке. Классификация химических элементов. Биологическая систематика и современные представления о биоразнообразии. Культура и методы классификации в науке.

**Природа в движении, движение в природе (17 часов).** Движение как перемещение. Способы описания механического движения. Относительность движения. Движение под действием сил тяготения. Причины механического движения. Детерминизм механического движения. Движение как распространение. Волны. Свойства волн. Звук и его характеристики. Движение, пространство, время, материя. Влияние движения и материи на свойства пространства и времени. Движение тепла. Основные законы термодинамики. Необратимость термодинамических процессов. Статистический характер движения системы с большим числом частиц. Понятие о статистическом описании движения. Объяснение необратимого характера термодинамических процессов. Статистика порядка и хаоса. Природа необратимости движения системы с большим числом частиц. Движение как качественное изменение. Химические реакции. Скорости химических реакций. Параметры, влияющие на скорость. Катализ. Движение как изменение. Ядерные реакции. Движение живых организмов. Молекулярные основы движения в живой природе.

**Эволюционная картина мира (19 часов).** Энтропия. Необратимость. Основные закономерности самоорганизации в природе. Открытые нелинейные системы и особенности их развития. Флуктуации, бифуркации, характер развития, примеры самоорганизующихся систем (ячейки Бенара и др.). Причины и условия самоорганизации. Самовоспроизведение живых организмов. Бесполое и половое размножение. Самоорганизация в ходе индивидуального развития организмов. Этапы онтогенеза и их регуляция. Эволюция природы. Начало мира. Большой взрыв. Происхождение химических элементов. Образование галактик, звезд, планетных систем. Эволюция звезд и синтез тяжелых элементов. Эволюция планеты Земля. Проблема происхождения жизни. Этапы формирования Солнечной системы. Ранняя Земля. Эволюция атмосферы. Гипотезы происхождения жизни. Принципы эволюции живых организмов. Классический дарвинизм и современные эволюционные концепции. Основные этапы развития жизни на Земле. Эволюция человека. Коэволюция природы и цивилизации.

11 класс

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

**Развитие техногенной цивилизации (10 часов).** Общая характеристика взаимосвязи развития науки и техники. Определение техники. Исторические этапы развития технической деятельности человека. Важнейшие технические изобретения с древних времен до становления естественных наук. Феномен техники в культуре. Взаимосвязь техники и естественных наук. Общие черты эволюции природы и эволюции техники. Научно-технический прогресс. Мир современных технологий. Взаимосвязь технологий с экономикой, политикой и культурой. Технологии и современные проблемы развития цивилизации.

**Взаимодействие науки и техники (21 час).** Механистическая картина мира и достижения механики от Ньютона до наших дней. Золотое правило механики и простейшие механизмы. Колебания. Закон сохранения импульса и реактивное движение. Закон сохранения момента импульса. Небесная механика. Баллистика. Полеты космических аппаратов и космические исследования. Механика жидкостей и газов. От ветряных и водяных мельниц к современным гидроэлектростанциям и ветровым электростанциям. Подъемная сила крыла. От проекта летательного аппарата Леонардо да Винчи до современной авиационной техники. Первое начало термодинамики и конец изобретения вечных двигателей. Второе начало термодинамики и максимальный КПД тепловых двигателей. Особенности работы парового двигателя. Краткое описание работы двигателя внутреннего сгорания. Паровые турбины в современных теплоэлектростанциях. Принцип работы реактивных двигателей. Приборы, преобразующие механическое движение в электромагнитное и обратно. Особенности работы электрогенератора и электродвигателя. Преобразование и передача электроэнергии на расстояние. Различные способы производства электроэнергии. Проблемы энергосбережения. Использование радиоволн. Изобретение радио. Принципы радиосвязи в различных диапазонах волн. Радиовещание и телевидение. Радиолокация. Космическая радиосвязь и современная навигация. От изобретения Попова до мобильной связи и Интернета. Оптика и связанные с ней технологии.

**Естествознание в мире современных технологий (24 часа).** Приборы, использующие волновые и корпускулярные свойства света. Оптические спектры и их применение. Лазеры и их применение. Оптические световоды. Фотография — кинематография — голография. Ядерные реакции на службе человека. Ядерные реакции, протекающие с выделением энергии. Ядерное оружие. Ядерная энергетика. Атомные электростанции. Проблема управляемого термоядерного синтеза как

перспектива решения глобальной топливной проблемы. Экологические проблемы ядерной энергетики. Усиление и преобразование электрических сигналов. Компьютерная арифметика. Исторический обзор развития компьютеров. Применение компьютеров для различных целей. Высокмолекулярные соединения. Природные и синтетические полимеры. Получение новых материалов с заданными свойствами. Биотехнология и прогресс человечества.

**Естественные науки и человек (природа — наука — техника — общество — человек). Естественные науки и проблемы здоровья человека (22 часа).** Человек как уникальная живая система. Что такое здоровье человека и как его поддерживать. Проблема сохранения здоровья человека (алкогольная зависимость, курение, наркомания). Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Биохимические аспекты рационального питания. Витамины. Биологически активные вещества. Общие принципы использования лекарственных средств. Защитные механизмы организма человека — иммунитет, гомеостаз и их поддержание. Заболевания человека, вызываемые микроорганизмами, их профилактика и методы лечения. Паразиты; профилактика паразитарных болезней. Вирусы и их воздействие на человека (СПИД, грипп, вирусный гепатит и т. д.). Закономерности наследования признаков. Генетически обусловленные заболевания и возможность их лечения. Профилактика наследственных болезней. Геном человека и генная терапия. Медико-генетическое консультирование и планирование семьи.

**Естественные науки и глобальные проблемы человечества (25 часов).** Глобальные проблемы современности. Экологические проблемы. Человек как компонент биосферы — эволюция взаимоотношений. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле. Загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана окружающей среды и экологический менеджмент. Практические вопросы охраны природы. Глобальные изменения климата и их последствия для человечества. Нарушения глобальных круговоротов веществ и энергии. Экологические катастрофы — реальные и мнимые. Модели экосистемного ответа на воздействие человека. Биосфера и ноосфера. Тенденции интеграции естественных и гуманитарных наук на пути решения глобальных проблем. Моральная ответственность ученых. Личная ответственность человека за состояние окружающей среды. Развитие естественных наук на благо общества. Перспективы развития естественных наук и практическое приложение научных разработок.

## Тематическое планирование для 10 класса

№	Тема урока	Кол-во часов	Основные виды учебной деятельности	Дата	
				План	Факт
<b>Структура естественно-научного знания: многообразие единства (19 ч)</b>					
1	Естествознание как познавательная деятельность.	1	Осознавать смысл понятий «наука», «научные знания», «критерии научного знания». Анализировать и сравнивать информацию о характеристиках научного и ненаучного знания в целом, истинного и научного, выделяя сходство и различия.		
2	Природа в зеркале науки.	1	Осознавать смысл понятий «система», «системный подход как метод познания», «редукционизм». Осмысливать естествознание как комплекс экспериментальных наук, имеющих общие объекты изучения и методы их исследования. Анализировать объекты, используя примеры выделения компонентов систем. Синтезировать знания, используя пример выявления взаимосвязей компонентов систем.		
3 — 4	Естествознание в системе культуры. (урок- семинар)	2	Осознавать смысл понятий «культура», «наука», «искусство», «научные знания». Осознавать, как		



			формируется картина мира. Решать проблемы творческого и поискового характера. Устанавливать причинно-следственные связи при обсуждении темы. Выстраивать логическую цепь рассуждений, планировать выступление, излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, вести диалог.		
5	Практическая работа №1: «Критерии научного знания».	1	Осознавать смысл понятий «критерии», «научное знание», «критерии научного знания», прогностическую и объяснительную функции науки. Анализировать и сравнивать информацию о характеристиках научного и ненаучного знания в целом, истинного и научного, выделяя сходство и различия.		
6	Экспериментальные методы естественных наук.	1	Осознавать смысл понятий «наблюдение», «эксперимент», «гипотеза», «измерение». Различать этапы научного познания и определять соответствующие им методы познания. Классифицировать методы научного познания. Делать выводы об их взаимосвязи в естественных науках.		
7	Практическая работа №2: «Учимся наблюдать».	1	Осознавать смысл понятий «наблюдение», «эксперимент», «условия эксперимента», «гипотеза». Планировать и проводить		

			учебные эксперименты и наблюдения. Устанавливать причинно-следственные связи между наблюдаемыми явлениями и причинами, их обуславливающими и делать выводы о закономерностях явлений окружающего мира. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками.	
8	Экспериментатор, прибор, результат.	1	Осознавать смысл понятий «эксперимент», «экспериментатор», «искажение результатов эксперимента». Осознавать неизбежность влияния экспериментатора и приборов на результаты исследования. Сравнить характеристики макро- и микромира, делать выводы о влиянии способов исследования на объекты в соответствующих условиях.	
9 — 10	Великие эксперименты в естественных науках. (урок-конференция)	2	Осознавать смысл понятия «научный эксперимент». Сравнить описания опытов в разных областях естественно-научного знания. Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ при представлении работы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками.	

11	Теоретические методы исследования.	1	Осознавать смысл «эмпирические методы», «теоретические методы», понятий «анализ», «синтез», «сравнение», «классификация», «метод систематизация», «обобщение», «моделирование», «познания», «индукция», «дедукция». Оценивать роль методов научного познания как механизмов получения нового знания о законах.		
12	Учимся классифицировать и систематизировать.	1	Осознавать смысл понятий «классификация», «систематизация», «систематика», «таблица», «график», «схема». Оценивать значение классификации и систематизации объектов изучения как основы для выполнения наукой прогностической и объяснительной функций. Составлять план работы по классификации и систематизации объектов.		
13-14	Моделирование в науке.	2	Осознавать смысл понятий «модель в науке», «теоретическая модель», «материальная модель», «математическая модель». Использовать метод моделирования при изучении объектов природы в школьных курсах естественных наук и учебно-исследовательской деятельности.		

15	Естествознание и религиозная традиция.	и	1	Осознавать смысл понятия «религия как культурная традиция». Проводить анализ и сравнение науки и религии как разных способов постижения мира. Устанавливать причинно-следственные связи между историей развития религии как культурной традиции разных народов и становлением ценностей научного знания, а следовательно, и подходов к направлению развития научного знания.		
16	Традиции революции естествознания.	и в	1	Осознавать смысл понятий «парадигма», «научная традиция», «научная революция». Осмысливать процессы, характеризующие развитие науки, становление новой картины мира. Проводить анализ и сравнение содержания понятий «научная традиция» и «научная революция»; формулировать выводы о роли этих процессов в развитии современной науки.		
17-18	Эксперимент. Теория. Практика.		2	Осознавать смысл понятий «гипотетико-дедуктивный метод», «методология», «мысленный эксперимент». Определять структуру учебного исследования на основе понимания логики этапов научного познания. Устанавливать причинно-следственные связи при выполнении учебного		

			исследования на основе разных методологических подходов и делать выводы. Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно отвечать на вопросы.		
19	<i>Контрольная работа по теме: «Структура естественно-научного знания: многообразие единства».</i>	1	Осознавать смысл понятий «наука», «научные знания», «критерии научного знания». Анализировать и сравнивать информацию о характеристиках научного и ненаучного знания в целом. Осознавать смысл понятий «система», «системный подход как метод познания», «редукционизм», «наблюдение», «эксперимент», «гипотеза», «наблюдение», «эксперимент», «условия эксперимента», «классификация», «систематизация», «систематика», «таблица», «график», «гипотетико-дедуктивный метод», «методология», «мысленный эксперимент». «модель в науке», «теоретическая модель», «материальная модель», «математическая модель», «схема», «гипотеза». «измерение». Различать этапы научного познания и определять соответствующие им методы познания. Классифицировать методы		

			научного познания. Аргументированно отвечать на вопросы.		
<b>Структуры мира природы: единство многообразия (34 ч)</b>					
20-21	Масштабы Вселенной. Строение микроскопа и телескопа.	2	Осознавать смысл понятий «макромир», «мегамир», «микромир», «масштаб». Осознавать многообразие объектов Вселенной. Анализировать информацию об объектах Вселенной. Сравнить масштабы микро-, мега-, макромира и законы, действующие в этих мирах.		
22	Практическая работа №3: «Средства изучения микромира и мегамира».	1	Осознавать смысл понятий «микроскоп», «телескоп», «угол зрения». Анализировать особенности устройства телескопа и микроскопа. Рассчитывать оптические характеристики глаза, микроскопа и телескопа. Определять цели своей познавательной деятельности.		
23	Дискретность и непрерывность в природе.	1	Осознавать смысл понятий «корпускулы», «корпускулярная концепция», «континуальная концепция», «скалярное поле», «векторное поле», «траектория», «дискретность», «поле». Понимать механизмы описания объектов при дискретном и непрерывном способах.		

24	Поле как способ описания взаимодействия.	1	Осознавать смысл понятий «гравитационное поле», «электромагнитное поле». Объяснять явления взаимодействия тел как результат действия соответствующих полей. Устанавливать причинно-следственные связи между характеристиками полей и видами взаимодействия тел.		
25	Фундаментальные поля как составляющие материи.	1	Осознавать смысл понятий «фундаментальные взаимодействия», «фундаментальные поля», «материя». Осознавать материальность мира как существование частиц (вещества) и фундаментальных полей. Сравнить информацию о фундаментальных и нефундаментальных взаимодействиях и полях.		
26	Взаимодействие поля и вещества. Цвет и спектры.	1	Осознавать смысл понятий «спектр», «спектр линейчатый», «спектр сплошной», «абсолютно чёрное тело». Объяснять многоцветие окружающего мира на основе знаний о спектрах. Сравнить разные электромагнитные волны по длине волны и количеству энергии. Моделировать процесс разложения луча белого света на лучи цветов радуги.		
27	Дискретность и непрерывность: эксперимент .	1	Осознавать смысл понятий «волновой характер света», «дифракция». На основе опытов осознавать		

			волновой характер света и дискретность заряда.		
28	Квантовые (корпускулярные) свойства полей.	1	Осознавать смысл понятий «квант», «квантовая теория», «фотон», «явление фотоэффекта». Осознавать двойственную природу фотона, являющегося одновременно и волной, и частицей электромагнитного поля и обладающего характеристиками и частицы, и поля.		
29	Волновые (полевые) свойства частиц.	1	Осознавать устройство микромира и понимать вероятностный характер протекающих в нём процессов.		
30	Корпускулярно-волновой дуализм.	1	Осознавать смысл понятия «корпускулярно-волновой дуализм». Анализировать результаты опытов по наблюдению дифракции света на щели.		
31	Фундаментальные взаимодействия в микромире.	1	Осознавать смысл понятия «фундаментальные взаимодействия». Ознакомиться с характеристиками и условиями действия фундаментальных взаимодействий в природе.		
32	Единство многообразия. Микромир.	1	Осознавать смысл понятий «тождественные частицы», «элементарные частицы». Осознавать материальность мира на основе понимания устройства микромира как взаимодействия элементарных		



			составляющих вещества кварков и лептонов и существования квантов фундаментальных полей — частиц — переносчиков взаимодействий.		
33	Единство многообразия. Мегамир.	1	Осознавать смысл понятий «Вселенная», «галактика», «звёздные скопления», «планетные системы», «Солнечная система». Осознавать Вселенную как единство многообразия иерархически расположенных объектов, движением которых управляет в основном сила гравитации.		
34	Солнечная система и планетарная модель атома.	1	Осознавать смысл понятий «планетарная модель атома», «Солнечная система». Проводить вычисления параметров, характеризующих объекты микро- и макромира, на основе формул, отражающих физические и математические законы. Сравнить результаты вычислений и делать выводы. Определять цели своей познавательной деятельности.		
35	Единство многообразия. Биологические системы.	1	Осознавать смысл понятий «жизнь», «биологическая система», «уровень организации жизни». Осознавать сущность принципа иерархии уровней организации биологических систем. Выделять характеристики каждого уровня и		

			определять принадлежность компонентов к соответствующему уровню.		
36-37	Молекулярная структура живого.	2	Осознавать смысл понятий «белки», «нуклеиновые кислоты». Осознавать роль белков и нуклеиновых кислот в функционировании биологических систем. Анализировать информацию об элементарном составе живых организмов и структуре основных веществ — белков, нуклеиновых кислот. Синтезировать знания о строении веществ для понимания функционирования основных структур. Сравнить строение белков и нуклеиновых кислот.		
38	Практическая работа №4: «Белки и нуклеиновые кислоты».	1	Осознавать смысл понятий «белки», «денатурация», «ДНК», «репликация». Понимать причины процесса денатурации молекулы белка. Объяснять исчезновение ферментативных свойств белка деформацией пространственной структуры молекулы в результате разрушения слабых (не ковалентных) связей в ней. Осознавать роль белков-ферментов в процессе репликации ДНК. Анализировать		

			<p>информацию об особенностях химического строения аминокислот. Синтезировать знания о химическом строении структур белковой молекулы для объяснения появления у неё ферментативных свойств. Сравнить информацию о строении белка и нуклеиновых кислот, определять общее (биополимеры) и различия (различные мономеры в разном количестве участвуют в образовании основных структурных веществ живых организмов).</p>		
39-40	Клетка как структурная основа живых организмов.	2	<p>Осознавать смысл понятий «клетка», «органеллы», «цитоплазма», «плазматическая мембрана», «эндоплазматическая сеть (ЭПС)», «рибосома», «комплекс Гольджи», «митохондрия», «ядро», «хромосомы», «митоз». Осознавать единство организации живого на примере строения клетки.</p>		
41	Разнообразие форм жизни.	1	<p>Осознавать смысл понятий «животная клетка», «растительная клетка», «клеточная стенка», «пластиды», «вакуоли», «нуклеоид», «дифференцировка клеток», «вирус», «капсид». Осмысливать принципиальное единство</p>		

			строения животной и растительной клеток и их отличительные особенности. Осознавать различия в организации жизнедеятельности одноклеточного организма и одной клетки в составе ткани многоклеточного организма. Понимать механизм «деятельности» вируса и основы жизнедеятельности бактерий.			
42	Популяции и процессы регуляции.	и их	1	Осознавать смысл понятий «численность популяции», «плотность популяции», «рождаемость», «смертность», «плодовитость», «стратегия размножения». Осознавать взаимосвязи в природе на примере многофакторной зависимости численности популяции.		
43	Принципы организации экосистем.		1	Осознавать смысл понятий «экосистема», «продуценты», «консументы», «редуценты», круговорот вещества и энергии», «трофический уровень», «биомасса», «трофические связи», «пищевые сети», «пирамиды численности, биомассы и энергии». Осмысливать роль трофических взаимосвязей организмов.		
44 45	Биосфера. (урок-конференция)		2	Осознавать смысл понятий «биосфера», «границы биосферы», «учение о биосфере». Осознавать		

			роль живых организмов на нашей планете как преобразующую, результатом которой является биосфера. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.		
46	Наиболее общие законы природы. Законы сохранения.	1	Осознавать смысл понятий «энергия», «открытая система», «замкнутая система», «импульс», «момент импульса». Осмысливать переход одного вида энергии в другой при протекании различных процессов как доказательство существования всеобщих взаимосвязей в природе.		
47-48	Энергетика живой клетки. Фотосинтез.	2	Осознавать смысл понятий «АТФ», «энергетический обмен», «пластический обмен», «метаболизм», «гликолиз», «брожение», «клеточное дыхание», «митохондрия», «перенос электронов», «фотосинтез», «хемосинтез». Осмысливать сущность энергетического обмена как процесса трансформации разных видов энергии. Анализировать информацию об отдельных процессах метаболизма.		
49	Единство природы. Симметрия.	1	Осознавать смысл понятий «трансляционная симметрия», «однородность пространства», «изотропность пространства», «зеркальная		

			<p>симметрия», «однородность времени», «обращение времени», «нарушение симметрии». Осмысливать симметрию как основание для существования законов сохранения. Понимать сущность явления нарушения симметрии. Анализировать свойства симметрии пространства и симметрии времени.</p>		
50	Симметрия в искусстве и науке.	1	<p>Осознавать смысл понятия «симметрия». Понимать, что из симметрии объектов можно вывести множество свойств этих объектов. Осмысливать знание о симметрии объектов пространства и времени как источник научных открытий. Анализировать предложенные произведения искусства и научные данные с точки зрения нахождения симметрии.</p>		
51	Материальное единство мира.	1	<p>Осознавать смысл понятия «материальное единство мира». Осмысливать материальное единство мира, общность происхождения и закономерностей эволюции и материальности мира на основе установленных наукой фактов. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию. Анализировать отдельные характеристики различных объектов. Синтезировать</p>		

			<p>знания о характеристиках объектов для выстраивания логических цепочек рассуждений с использованием доказательств единства химического состава объектов Вселенной, единства проявления физических законов во Вселенной.</p>		
52	<p>Обобщение и систематизация знаний по теме: «Структуры мира природы: единство многообразия».</p>	1	<p>Осознавать смысл понятий «макромир», «мегамир», «микромир», «масштаб», «корпускулы», «корпускулярная концепция», «континуальная концепция», «скалярное поле», «векторное поле», «траектория», «дискретность», «поле». Понимать механизмы описания объектов. Осознавать смысл понятий «гравитационное поле», «электромагнитное поле». Сравнить информацию о фундаментальных и нефундаментальных взаимодействиях и полях. Осознавать смысл понятий «спектр», «спектр линейчатый», «спектр сплошной», «абсолютно чёрное тело». Объяснять многоцветие окружающего мира на основе знаний о спектрах. Сравнить разные электромагнитные волны по длине волны и количеству энергии. Осознавать смысл понятий «волновой характер света»,</p>		

			<p>«дифракция», «квант»,  «квантовая теория»,  «фотон», «явление  фотоэффекта», понятий  «белки», «денатурация»,  «клетка», понятий  «численность популяции»,  «плотность популяции»,  «рождаемость»,  «смертность»,  «плодовитость», «стратегия  размножения»,  «экосистема»,  «продуценты»,  «консументы»,  «редуценты», «круговорот  вещества и энергии»,  «трофический уровень»,  «биомасса», «трофические  связи», «пищевые сети»,  «пирамиды численности».</p>		
53	<p><i>Контрольная  работа по теме:  «Структуры мира  природы: единство  многообразия».</i></p>	1	<p>Осознавать смысл понятий  «макромир», «мегамир»,  «микромир», «масштаб»,  «корпускулы»,  «корпускулярная  концепция»,  «континуальная  концепция», «скалярное  поле», «векторное поле»,  «траектория»,  «дискретность», «поле».  Понимать механизмы  описания объектов.  Осознавать смысл понятий  «гравитационное поле»,  «электромагнитное поле».  Сравнивать информацию о  фундаментальных и  нефундаментальных  взаимодействиях и полях.  Осознавать смысл понятий  «спектр», «спектр  линейчатый», «спектр</p>		



			<p>сплошной», «абсолютно чёрное тело». Объяснять многоцветие окружающего мира на основе знаний о спектрах. Сравнить разные электромагнитные волны по длине волны и количеству энергии. Осознавать смысл понятий «волновой характер света», «дифракция», «квант», «квантовая теория», «фотон», «явление фотоэффекта», понятий «белки», «денатурация», «клетка», понятий «численность популяции», «плотность популяции», «рождаемость», «смертность», «плодовитость», «стратегия размножения», «экосистема», «продуценты», «консументы», «редуценты», «круговорот вещества и энергии», «трофический уровень», «биомасса», «трофические связи», «пищевые сети», «пирамиды численности».</p>		
<b>От структуры к свойствам (13 ч)</b>					
54	Атомы и элементы. Два решения проблемы генезиса свойств веществ.	1	Осознавать смысл понятий «атом», «пустота», «элемент», «элементарные качества». Осознавать ключевые этапы истории развития представлений о возникновении, развитии и строении вещества.		
55	Второе рождение атомистики.	1	Осознавать смысл понятий «корпускула»,		

			«корпускулярные теории», «кластеры», «межчастичные силы», «масса». Понимать значение корпускулярных теорий строения вещества для развития современных научных взглядов на данную проблему.		
56	Химическая революция эпохи Просвещения.	1	Осознавать смысл понятий «флогистон», «горение», «прокаливание», «кислород», «агрегатное состояние вещества», «агрегатные переходы», «теплород», «теория горения». Понимать значение кислородной теории горения Лавуазье для современной химии.		
57	«Новая система химической философии» Дж. Дальтона.	1	Осознавать смысл понятий «относительный атомный вес», «относительная атомная масса», «сложный атом», «правило простоты». Осмысливать объединение атомистических представлений и представлений об элементах в одно фундаментальное учение. Анализировать воззрения разных учёных на один из аспектов проблемы строения вещества. Формулировать проблемные вопросы атомистики, на которые Дальтон пытался дать ответы.		
58	Генезис свойств веществ классическая атомно-	1	Осознавать смысл понятий «атомно-молекулярная теория», «закон Авогадро»,		

	молекулярная теория. (семинар)		«свойство вещества». Осознавать значение атомно-молекулярного учения для определения истинных химических формул молекул многих веществ.		
59	Периодический закон Д. И. Менделеева. (конференция)	1	Осознавать смысл понятий «классификации», «типологии», «периодический закон», «периодическая система», «периодическая таблица химических элементов». Осознавать, что периодическая система химических элементов как научная классификация фиксирует закономерные связи между классами объектов.		
60	Урок-игра «Страна-элементарий».	1	Осознавать смысл понятий «химический элемент», «химическое вещество», уметь давать характеристику элементу, знать закономерности изменения свойств элементов по периоду и группе, составлять формулы веществ.		
61	Состав — структура — свойства. (семинар)	1	Осознавать смысл понятий «физические свойства», «химические свойства». Понимать, что свойства химических соединений определяются атомным составом, порядком соединения атомов в молекуле, пространственным расположением атомов и атомных групп в молекуле,		

			электронным строением и видом химической связи. Анализировать различные факторы, определяющие физические и химические свойства веществ, на примере исследований Либиха, Вёлера и др.		
62	Практическая работа № 5 «Биологическая систематика».	5	1 Осознавать смысл понятий «систематика», «вид», «бинарная номенклатура», «систематические категории», «таксоны», «определитель», «теза», «антитеза», «методы молекулярной биологии». Понимать, что биологическая систематика построена на принципе иерархичности. Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий. Анализировать таксоны биологических классификаций. Синтезировать информацию о каждом таксоне для определения характеристик отдельных организмов.		
63	Современные представления многообразия живого.	0	1 Осознавать смысл понятий «царство», «протисты», «уровни структурной организации», «прокариоты», «эукариоты». Понимать, что современная систематика живых организмов характеризуется активным поиском объективных		

			<p>подходов, которые позволили бы объединить представления, выработанные в рамках классической ботаники и зоологии, и данные, полученные с помощью молекулярно-биологических методов.</p>		
64	<p>Как реализуется генетическая информация.</p>	1	<p>Осознавать смысл понятий «биосинтез белка», «генетический код», «кодон», «структурный ген», «нуклеотид», «триплет», «антикодон», «транскрипция», «трансляция», «тРНК», «мРНК», «рибосома». Осмысливать механизм передачи генетической информации.</p>		
65	<p>Зависимость свойств объектов от структуры и состава — опыт искусства.</p>	1	<p>Осмысливать взаимосвязь строения, структуры и свойств на примере произведений искусства. Понимать, что искусство может помочь науке воссоздать многомерную картину мира. Анализировать произведения искусства по основе, типу красочного материала, технике его наложения, способам получения цвета.</p>		
66	<p><i>Контрольная работа по теме: «От структуры к свойствам.»</i></p>	1	<p>Осознавать смысл понятий «атом», «корпускулярные теории», «кластеры», «межчастичные силы», «масса». Понимать значение корпускулярных теорий строения вещества для развития современных</p>		

			<p>научных взглядов на данную проблему. Осознавать смысл понятий «флогистон», «горение», «прокаливание», «кислород», «агрегатное состояние вещества», «относительная атомная масса». Анализировать воззрения разных учёных на один из аспектов проблемы строения вещества. Осознавать смысл понятий «атомно-молекулярная теория», «закон Авогадро», «физические свойства», «химические свойства». Понимать, чем определяются свойства химических соединений. Осознавать смысл понятий «царство», «протисты», «уровни структурной организации», «прокариоты», «эукариоты». Знать механизм передачи генетической информации.</p>		
<b>Природа в движении, движение в природе (17 ч)</b>					
67	Движение как перемещение.	1	<p>Осознавать смысл понятий «механическое движение», «система отсчёта», «относительность движения», «кинематика», «материальная точка», «система координат», «траектория движения», «динамика», «равномерное движение», «инерциальная система отсчёта». Осмысливать описание механического движения через характеристики его</p>		

			<p>относительности.  Анализировать характеристики механического движения, движение сложного объекта как движение отдельных его точек.  Сравнивать представления о причинах движения тел, существовавшие на разных этапах развития науки.</p>		
68	Видимое движение планет.	1	<p>Осознавать смысл понятий «небесная сфера», «угловой размер петли», «геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта». Понимать значение геометрических построений на основе данных наблюдений для оценки относительного расстояния от Земли до планет. Синтезировать информацию с целью построения траекторий движения планет Солнечной системы.</p>		
69	Причины механического движения. Детерминизм.	1	<p>Осознавать смысл понятий «состояние системы», «детерминизм». Осмысливать механическое движение тел с точки зрения современного естествознания. Анализировать причины механического движения тел. Синтезировать знания при освоении понятия «состояние системы».</p>		
70	Движение как распространение. Волны.	1	<p>Осознавать смысл понятий «механические колебания», «электромагнитные волны», «волны»</p>		

			<p>упругости», «длина волны».</p> <p>Осмысливать волновое движение как распространение колебаний различной природы во времени и пространстве.</p> <p>Анализировать характеристики и природу возникновения волн.</p> <p>Сравнивать характеристики электромагнитных волн.</p>		
71	Свойства волн.	1	<p>Осознавать смысл понятий «интерференция волн», «принцип суперпозиции волн», «монохроматические волны», «период волны», «длина волны», «амплитуда волны», «частота волны», «дифракция волн».</p>		
72	Звук и его характеристики.	1	<p>Осознавать смысл понятий «длина волны», «амплитуда волны», «частота волны», «дифракция волн».</p> <p>Сравнивать параметры музыкальных звуков.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между громкостью звука и его влиянием на организм человека.</p>		
73	Движение, пространство, время, материя.	1	<p>Осознавать смысл понятий «эфир», «теория относительности», «четырёхмерное пространство-время».</p> <p>Осмысливать положения теории относительности.</p> <p>Анализировать классические представления о пространстве, времени и материи.</p> <p>Сравнивать</p>		



			позиции классической науки и новые представления о свойствах пространства, времени и материи. Синтезировать знания о результатах современных исследований для понимания новых представлений о свойствах пространства, времени и материи.		
74	Движение тепла	1	Осознавать смысл понятий «идеальный газ», «количество теплоты», «адиабатный процесс», «работа», «внутренняя энергия», «изотермический процесс», «первое начало термодинамики», «функция состояния системы», «второе начало термодинамики», «энтропия».		
75	Практическая работа «Движение как качественное изменение. Химические реакции» №6: как	1	Осознавать, что скорость химической реакции зависит от таких факторов, как природа реагирующих веществ, концентрация реагирующих веществ, температура, присутствие катализатора. Составлять план практических действий и организовывать проведение химических опытов. Проводить наблюдения за ходом химических реакций и представлять их результаты в виде аналитических таблиц.		
76	Скорость химических реакций.	1	Анализировать стадии химических реакций как основу механизма их		

			протекания. Синтезировать знания по отдельным стадиям химических реакций для описания кинетических уравнений реакций. Сравнить характеристики катализаторов и ингибиторов.		
77	Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	1	Осознавать, что смещение химического равновесия зависит от таких факторов, как концентрация реагирующих веществ и продуктов реакции, температура, изменение давления. Уметь определять направление смещения химического равновесия, согласно принципу Ле-Шателье.		
78	Движение в живой природе.	1	Осознавать смысл понятий «белки — молекулярные моторы», «миозин», «актин», «миофибриллы». Осмысливать движение живых организмов.		
79	Движение как качественное изменение. Ядерные реакции.	1	Осознавать смысл понятий «радиоактивность», «самопроизвольные ядерные превращения», «изотоп», «период полураспада», «ядерные реакции», «цепная реакция деления». Осмысливать явление радиоактивности как качественные изменения в природе.		
80	Формы и виды движения. (конференция)	1	Осознавать смысл понятий «движение газа при возникновении тучи», «грозовой разряд», «поток		

			<p>энергии в клетке», «поток информации в клетке», «нервный импульс», «параметры волны на поверхности воды». Осмысливать движение в сложных системах как совокупность различных взаимосвязанных форм движения. Осознавать, что всем видам движения присущи некоторые общие качества. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p>		
81	Тайны движения через призму искусства.	1	<p>Понимать роль искусства в раскрытии разных видов движения. Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий. Анализировать произведения искусства для определения изображённого вида движения. Сравнить работы разных авторов для определения средств выражения видов движения.</p>		
82	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Природа движения, движение в природе».	1	<p>Анализировать характеристики механического движения, движение сложного объекта как движение отдельных его точек. Сравнить представления о причинах движения тел. Анализировать причины механического движения тел. Осознавать смысл понятий «механические</p>		

		<p>колебания»,  «электромагнитные волны», «волны упругости», «длина волны». Осмысливать волновое движение как распространение колебаний различной природы во времени и пространстве. Анализировать характеристики и природу возникновения волн. Сравнить позиции классической науки и новые представления о свойствах пространства, времени и материи. Осознавать смысл понятий «идеальный газ», «количество теплоты», «адиабатный процесс», «работа», «внутренняя энергия», «изотермический процесс», «первое начало термодинамики», «функция состояния системы», «второе начало термодинамики», «энтропия». Уметь определять направление смещения химического равновесия, согласно принципу Ле-Шателье. Осознавать смысл понятий «радиоактивность», «самопроизвольные ядерные превращения», «изотоп», «период полураспада», «ядерные реакции», «цепная реакция деления». Осмысливать явление радиоактивности как качественные изменения в природе.</p>		
--	--	--	--	--

83	<p>Контрольная работа по теме: «Природа движения, движение природе».</p>	1	<p>Анализировать характеристики механического движения, движение сложного объекта как движение отдельных его точек. Сравнить представления о причинах движения тел. Анализировать причины механического движения тел. Осознавать смысл понятий «механические колебания», «электромагнитные волны», «волны упругости», «длина волны». Осмысливать волновое движение как распространение колебаний различной природы во времени и пространстве. Анализировать характеристики и природу возникновения волн. Сравнить позиции классической науки и новые представления о свойствах пространства, времени и материи. Осознавать смысл понятий «идеальный газ», «количество теплоты», «адиабатный процесс», «работа», «внутренняя энергия», «изотермический процесс», «первое начало термодинамики», «функция состояния системы», «второе начало термодинамики», «энтропия». Уметь определять направление смещения химического</p>		

			равновесия, согласно принципу Ле-Шателье. Осознавать смысл понятий «радиоактивность», «самопроизвольные ядерные превращения», «изотоп», «период полураспада», «ядерные реакции», «цепная реакция деления». Осмысливать явление радиоактивности как качественные изменения в природе.		
<b>Эволюционная картина мира (19 ч)</b>					
84	Между порядком и хаосом.	1	Осознавать смысл понятий «стрела времени», «самоорганизация», «синергетика». Осознавать синергетику как науку, выявляющую общие закономерности, лежащие в основе процессов возникновения, поддержания, устойчивости и разрушения структур самой различной природы. Понимать, что существенно различающиеся процессы самоорганизации обладают сходными качественными особенностями, что позволяет описывать их одинаковыми математическими уравнениями.		
85	Самоорганизация. Причины и условия.	1	Осознавать смысл понятий «открытая система», «флуктуации», «нелинейность», «бифуркации». Осмысливать процесс самоорганизации систем. Анализировать		

			характеристики систем, способных к самоорганизации.		
86	Практическая работа №7: «Бифуркации спонтанное нарушение симметрии».	1	Осознавать, что бифуркации в развитии сложных систем во времени происходят под влиянием малых факторов, в некоторых случаях бифуркации сопровождаются спонтанным нарушением симметрии. Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий. Анализировать явление бифуркации при развитии различных систем.		
87	Самовоспроизведение живых организмов.	1	Осознавать смысл понятий «бесполое размножение», «половое размножение», «зигота», «гаметы», «соматические клетки», «митоз», «мейоз», «споры», «жизненный цикл». Осмысливать факт существования разных способов размножения как основу сохранения биоразнообразия в биосфере. Анализировать процессы митоза и мейоза, этапы формирования гамет. Синтезировать знания для характеристики жизненного цикла организмов с пониманием процесса чередования поколений. Сравнить половой и бесполой способы размножения.		

88	Самоорганизация в развитии организмов.	1	<p>Осознавать смысл понятий «онтогенез», «дифференцировка клеток», «эмбриональный период», «дробление», «бластула», «гаструла», «эктодерма», «энтодерма», «мезодерма», «ген», «тератология».</p> <p>Осмысливать процесс онтогенеза как последовательное прохождение организмом стадий от зиготы до смерти. Анализировать процессы на этапе эмбрионального периода развития различных видов организмов. Сравнить процессы каждой стадии эмбрионального периода.</p>		
89	Рождение Вселенной.	1	<p>Осознавать смысл понятий «космология», «красное смещение», «закон Хаббла», «эффект Доплера», «Большой взрыв», «реликтовое излучение».</p> <p>Осознавать, что Вселенная согласно современным представлениям не стационарна — наблюдается её ускоренное расширение. Понимать, что химические элементы синтезировались в ходе эволюции Вселенной и космических объектов.</p>		
90	Образование галактик, звезд, планетных систем.	1	<p>Осознавать смысл понятий «космогония», «гравитационная неустойчивость», «протозвезда»,</p>		



			<p>«гидростатическое равновесие», «нормальная звезда», «белый карлик», «сверхновая звезда», «нейтронная звезда», «чёрная дыра».</p> <p>Осмысливать гравитацию как универсальное взаимодействие, управляющее эволюцией галактик, звёзд и планетных систем.</p> <p>Анализировать отдельные этапы образования и эволюции звёзд.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики систем более высокого уровня организации.</p>		
91	Эволюция звезд и синтез тяжелых элементов.	1	<p>Осмысливать процессы, происходящие в недрах звёзд, как реакции термоядерного синтеза с выделением энергии.</p> <p>Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий.</p>		
92	Эволюция планеты Земля.	1	<p>Осознавать смысл понятий «гравитационная дифференциация», «распад радиоактивных изотопов», «первичная атмосфера», «вторичная атмосфера», «современная атмосфера».</p> <p>Осмысливать основные процессы, определившие эволюцию Земли как планеты.</p>		
93	Принципы эволюции живых организмов.	1	<p>Осознавать смысл понятий «эволюция», «креационизм»,</p>		

			<p>«изменчивость»,  «естественный отбор»,  «адаптация»,  «искусственный отбор»,  «палеонтология»,  «биогеография»,  «сравнительная анатомия», рудиментарный орган», «атавизм»,  «эмбриология»,  «молекулярная биология»,  «реликт». Осмысливать идею единства происхождения всех населяющих Землю живых существ.</p>		
94	Современные концепции биологической эволюции.	1	<p>Осознавать смысл понятий «синтетическая теория эволюции», «мутация», «изоляция», «репродуктивная изоляция», «микроэволюция», «макроэволюция», «аллогенез», «арогенез», «биологический прогресс», «биологический регресс», «нейтральная мутация», «макро- мутация». Осознавать значение современных постулатов эволюционной теории.</p>		
95	Эволюция эукариот.	1	<p>Осознавать смысл понятий «абиогенез», «панспермия», «протобионт», «коацерват», «цианобактерии», «прокариоты», «эукариоты». Осознавать многоплановость и направленность путей эволюции первичных форм жизни на нашей планете.</p>		

96	Развитие жизни на Земле.	1	Осознавать, что жизнь на нашей планете прошла длительный путь эволюции, в ходе которой появлялись всё более совершенные организмы. Планировать своё выступление по времени и содержанию. Анализировать характеристики отдельных геологических периодов в развитии жизни на Земле, причины вымирания и расцвета форм жизни.		
97	Эволюция человека.	1	Осознавать смысл понятий «приматы», «гоминиды», «австралопитеки», «человек умелый», «человек прямоходящий», «архантроп», «палеоантроп», «неандерталец», «неоантроп», «человек разумный». Осмысливать особенности биологического строения и социального развития предков человека.		
98	Формирование человека разумного	1	Структурировать ответ на вопросы семинара. Планировать своё выступление по времени и содержанию. Анализировать гипотезы происхождения, данные научных исследований и доказательства эволюции человека разумного.		
99	Козволюция природы и цивилизации.	1	Осознавать смысл понятий «устойчивое развитие», «коэволюция», «цивилизация», «ноосфера». Осознавать,		

			что развитие цивилизации возможно только в условиях гармоничной коэволюции природы и человека.		
<i>Резервное время 3 часа</i>					

## Тематическое планирование для 11 класса

№	Тема урока	Кол-во часов	Основные виды учебной деятельности	Дата	
				План	Факт
<b>Развитие техногенной цивилизации (10 ч)</b>					
1	Техника как реальность, созданная человеком.	1	Осознавать смысл понятий «техника», «искусственная среда», «техногенная цивилизация». Осознавать смысл термина «техника как реальность». Осмысливать связи между созданной человеком искусственной средой и техникой, выявлять факторы, определяющие развитие техники.		
2	Техника и техногенная цивилизация.	1	Анализировать информацию о характеристиках объектов научного и ненаучного знания в целом. Сравнить характеристики объектов, построенных на основе научного и ненаучного знания, истинного и научного, выделяя сходство и различия. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе диалога по теме лекции.		

3	Техника человеческие потребности: насущное избыточное.	и1 и	Осмысливать возможные эффекты и риски технического прогресса. Осознавать место и роль техники в жизни современного человека. Планировать своё выступление по времени и содержанию.		
4	Зарождение развитие техники.	и1	Осознавать смысл понятий «эволюция техники (техника ремесленная, машинная и информационная)», «технологическая революция», «научно-техническая революция». Осознавать эволюционный путь развития техники от её зарождения до современного этапа технического прогресса.		
5	Естествознание как источник развития техники.	1	Осознавать роль техники в жизни человека, понимать значение развития техники для современного мира.		
6	Эволюция технической мысли.	1	Осознавать смысл понятия «технофобия». Понимать сущность научно-технического прогресса, выстраивать взаимосвязи естествознания и техники.		
7	Человек и машина в мировой литературе.	1	Понимать необходимость проведения сопоставления человека и техники в мировой		

			литературе. Осознавать своё отношение к технике. Осознавать роль техники в личной жизни человека.		
8	Техника — источник тревог человечества.	1	Понимать необходимость проведения сопоставления человека и техники. Осознавать роль техники в жизни человека.		
9	Научно-техническое творчество: проблема профессиональной ответственности.	1	Осознавать возможности реализации замыслов, рождённых на основе научного знания, в объекты окружающего мира с целью понимания и объяснения процессов, явлений и взаимосвязей в природе.		
10	<i>Контрольная работа по теме: «Развитие техногенной цивилизации».</i>	1	Особенности техники. Место и роль техники в жизни современного человека. Проблемы техногенной цивилизации. Эволюция традиционных областей технологии. Техника — угроза физическому и нравственному здоровью человека.		
<b>Взаимодействие науки и техники (21 ч)</b>					
11	От законов механики к механическим устройствам.	1	Понимать смысл термина «редуктор», осознавать значимость понятий «рычаг», «сила трения», «устойчивое равновесие» с позиции		

			критериев научного знания. Задавать вопросы, строить гипотезы, основываясь на критериях научности, и приводить примеры простейших механических устройств, принцип действия которых основан на конкретных физических законах. Осознавать необходимость изучения фундаментальных законов для рационального природопользования.		
12	Творчество изобретателя.	1	Сравнивать творчество изобретателей в разных областях естественно-научного знания. Осознавать особенности творческого процесса, связанного с созданием новых механизмов и приборов. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.		
13	Гидродинамика и аэродинамика. Плавающие и летающие аппараты.	1	Осознавать смысл понятий «динамическое давление» и «эффект Магнуса», «подъёмная сила». Осознавать, на каких физических законах основан принцип действия того либо иного класса плавающих или летательных аппаратов.		



			Понимать значение достижений науки в практической деятельности человека.		
14	Законь сохранения, реактивное движение, космические полеты.	1	Осознавать смысл понятий «химический реактивный двигатель» и «плазменный реактивный двигатель». Понимать принцип и особенности функционирования реактивных двигателей. Осознавать, какие физические законы лежат в основе реактивного движения. Осознавать ценность (преимущества и недостатки) реактивных двигателей в практической деятельности человека.		
15	Космические исследования.	1	Понимать целесообразность и возможности космических исследований. Объяснять значение космических исследований для человечества. Осознавать перспективы космических исследований. Осуществлять целеполагание, составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.		

16	Принципы работы тепловых двигателей.	1	Осознавать смысл понятий «вечный двигатель», «циклический тепловой двигатель», «термодинамический цикл», «изохорный процесс» и «изобарный процесс». Понимать принцип работы тепловых двигателей. Осознавать причины невозможности создания вечного двигателя первого рода. Оценивать значение научных теорий и возможность создания технических устройств на их основе.		
17	Законы термодинамики и КПД тепловых двигателей.	1	Осознавать смысл понятий «коэффициент полезного действия теплового двигателя», «идеальный тепловой двигатель». Понимать, какими свойствами должен обладать идеальный тепловой двигатель. Осознавать причины невозможности создания вечного двигателя второго рода. Оценивать возможность создания технических устройств на основе применения законов термодинамики.		
18	Исследование КПД различных циклов.	1	Понимать зависимость КПД различных циклов от параметров циклов. Организовывать		

			наблюдение и прогнозировать его результаты. Производить вычисления по предложенным данным.		
19	Принципы устройства тепловых двигателей.	1	Осознавать смысл понятий «турбинный двигатель», «поршневой двигатель», «двигатель внутреннего сгорания», «дизельный двигатель», «рабочий ход», «холостой ход», «система зажигания». Понимать принцип и особенности функционирования тепловых двигателей различных типов.		
20	Теплоэнергетика сегодня.	1	Осознавать актуальность проблемы теплоэнергетики на современном этапе развития общества. Устанавливать причинно-следственные связи между потребностями человека и природными ресурсами. Выстраивать логическую цепь рассуждений и приводить доказательства при раскрытии сущности актуальных проблем современности и проблем теплоэнергетики.		
21	Принципы работы электрогенератора	1	Осознавать смысл понятий «коллектор», «щётки». Понимать		

	В и электродвигателей.		принцип и особенности работы электрогенераторов и электродвигателей. Осознавать преимущества и недостатки электродвигателей по сравнению с тепловыми двигателями. Осознавать роль знаний о фундаментальных законах для объяснения принципа функционирования и применения различных устройств.		
22	Исследование работы электрогенератора и электродвигателя.	1	Исследовать работу электродвигателя в зависимости от нагрузки. Объяснять зависимость напряжения на выходе генератора от размеров рамки и частоты вращения. Проводить эксперимент согласно его описанию. Организовывать наблюдение и прогнозировать его результаты.		
23	Источники питания в современной технике.	1	Осознавать смысл понятий «аккумулятор», «внутреннее сопротивление источника питания», «ёмкость аккумулятора». Понимать принцип работы и особенности химических источников тока, аккумуляторов.		

			Осознавать роль различных источников питания в устройствах, используемых человеком. Осознавать, что разнообразие приборов требует разнообразия источников питания.		
24	Преобразование и передача электроэнергии.	1	Осознавать смысл понятий «электромагнитная индукция», «трансформатор», «первичная и вторичная обмотки трансформатора». Осознавать, с чем связаны потери энергии при передаче её на расстояние и каким способом можно уменьшить эти потери. Осознавать роль знаний в выборе эффективных путей решения проблем.		
25	Электроэнергетика и экология.	1	Объяснять устройство и работу современной ГЭС. Объяснять устройство и работу современной ТЭС. Сопоставлять и сравнивать информацию.		
26	Радиоволны и особенности их распространения.		Осознавать смысл понятий «радиоволны», «антенна», «радиопередатчик», «радиоприёмник», «станции ретрансляции». Осознавать, как генерируются и		

			<p>регистрируются радиоволны и каковы особенности распространения радиоволн вблизи поверхности Земли. Осознавать роль знаний о радиоволнах для понимания функционального предназначения простейших радиоустройств.</p>		
27	Использование радиоволн.		<p>Осознавать смысл понятия «модуляция волн». Осознавать зависимость применения различных типов радиоволн от их свойств. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.</p>		
28	Принципы работы мобильной телефонной связи.		<p>Осознавать роль знаний о фундаментальных законах для объяснения принципов функционирования и применения мобильной телефонной связи. Устанавливать причинно-следственные связи на основе анализа изученной информации.</p>		
29	Геометрическая оптика и оптические приборы.		<p>Осознавать смысл понятий «геометрическая оптика», «объектив», «проектор», «аккомодация глаза», «окуляр», «лупа».</p>		

			Уметь объяснять необходимость использования того или иного оптического прибора на основе знаний о принципе их функционирования.		
30	Принцип действия очков.		Проводить исследование работы хрусталика глаза при нормальном, близоруком и дальнозорком зрении. Объяснять, каким образом при помощи линзы исправляется дефект зрения. Объяснять необходимость использования того или иного оптического прибора на основе знаний о принципах функционирования этих приборов.		
31	<i>Контрольная работа по теме: «Взаимодействие науки и техники».</i>	1	Осознавать роль науки и техники.		
<b>Естествознание в мире современных технологий (24 ч)</b>					
32	Приборы, использующие волновые свойства света.	1	Осознавать смысл понятий «спектральный анализ», «интерференция», «дифракционная решётка», «естественный (неполяризованный) свет», «линейно-поляризованный свет», «поляризатор».		

33	Проявление волновых свойств света.	1	Осознавать, какие физические явления лежат в основе действия оптических приборов, использующих волновые свойства света.		
34	Стереорезервирование и голография.	1	Осознавать смысл понятий «бинокулярное зрение», «стереоэффект», «голография», «голограмма». Понимать, чем искусственное изображение отличается от естественного. Объяснять необходимость использования стереорезервирования и голограмм в практической жизни.		
35	Искусственный цвет.	1	Осознавать как на практике используют внешний фотоэффект.		
36	Приборы, использующие корпускулярные свойства света.	1	Осознавать смысл понятий «внешний фотоэффект», «внутренний фотоэффект», «вакуумный фотоэлемент», «фоторезистор», «солнечные фотопреобразователи», «фоточувствительные приборы с зарядовой связью».		
37	Принцип работы лазера.	1	Понимать свойства лазерного излучения и особенности его		



			<p>применения. Осознавать, какие основные свойства лазерного излучения отличают его от излучения других источников света.</p>		
38	Свойства лазерного излучения и использование лазеров.	1	<p>Осознавать смысл понятий «лазер», «спонтанное излучение», «вынужденное излучение», «населённость уровня энергии», «нормальная населённость», «инверсная населённость», «накачка», «оптический резонатор», «оптическая накачка». Осознавать роль научных теорий как основы для создания практических устройств, а следовательно, развития цивилизации в целом.</p>		
39	Вред и польза от ядерных технологий.	1	<p>Осознавать смысл понятий «меченые атомы», «радиоактивный анализ», «ядерные реакции», «реакция деления ядра», «критическая масса», «реакция ядерного синтеза». Осознавать преимущества и недостатки ядерных технологий.</p>		
40	Ядерное оружие и проблемы	1	<p>Понимать, как повлияло осознание учёными опасности появления</p>		

	нераспространения		ядерного оружия на их мировоззрение. Осознавать современные проблемы, связанные с нераспространением ядерного оружия.		
41	Принцип действия атомных реакторов.	1	Осознавать смысл понятий «реакторы на медленных нейтронах», «реакторы на быстрых нейтронах», «обогащённый уран», «активная зона реактора», «регулирующие стержни». Осознавать зависимость между свойствами ядер, способных к делению, и типом атомного реактора. Понимать значение достижений науки в практической деятельности человека.		
42	Атомная энергетика и проблемы экологии.	1	Осознавать актуальность проблемы ядерной энергетике на современном этапе развития общества. Устанавливать причинно-следственные связи между потребностями человека и природными ресурсами. Осуществлять сравнительный анализ вредных последствий при производстве электроэнергии различными типами электростанций.		

43	Проблема управляемого термоядерного синтеза и энергетика будущего.	1	Осознавать смысл понятий «реакция термоядерного синтеза», «неуправляемая и управляемая термоядерные реакции», «термоядерное горючее», «дейтерий», «третий», «магнитные ловушки». Осознавать проблему управляемого термоядерного синтеза как основу для энергетика будущего. Выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ решения проблемы.		
44	Информация и электрические сигналы.	1	Осознавать смысл понятий «аналоговый сигнал», «цифровой сигнал», «аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи». Осознавать, как преобразуется информация в электрические сигналы.		
45	Приборы, преобразующие электрические сигналы.	1	Осознавать смысл понятий «полупроводниковый прибор», «диод», «транзистор», «интегральная микросхема». Осознавать, как преобразуется информация в		

			электрические сигналы.		
46	Базовые элементы компьютера.	1	Осознавать смысл понятий «микросхема-память», «микросхема-процессор», «ячейка памяти», «логическое устройство», «генератор тактовых импульсов». Знать функциональные элементы, входящие в состав компьютера. Понимать роль компьютера в мире электрических сигналов.		
47	История развития и перспективы информационных технологий.	1	Ознакомиться с возникновением и развитием счётных устройств. Ознакомиться с современными возможностями информационных технологий и перспективами их развития.		
48	Человек — компьютер: обмен информацией.	1	Осознавать смысл понятий «электродинамические микрофон, громкоговоритель и телефон», «жидкий кристалл», «жидкокристаллическая ячейка», «струйный принтер», «лазерный принтер».		
49	Долговременное хранение информации.	1	Осознавать, какие приборы и как преобразуют воспринимаемую		

			человеком информацию в электрические сигналы. Осознавать, какие приборы и как преобразуют хранящуюся в компьютере информацию, воспринимаемую органами чувств.		
50	В мире удивительных веществ и материалов.	1	Осознавать смысл понятий «односторонняя проводимость», «ферриты», «сверхпроводники», «экологически безопасные вещества». Ознакомиться с необычными свойствами искусственно полученных веществ.		
51	От полимеров природных полимерам синтетическим.	1	Осознавать смысл понятий «полимеры», «мономеры», «углеводороды», «эластомеры». Ознакомиться с полимерами синтетическими и полимерами природными.		
52	Синтетические полимеры основа пластмасс.	1	Ознакомиться с многообразием пластмасс и сферами их применения. Приобрести умение распознавать пластмассы на основе их характерных свойств. Определять		

			потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задач и находить средства для их устранения.		
53	Биотехнология и прогресс человечества.	1	Осознавать смысл понятий «биотехнология», «генная инженерия», «клеточная инженерия», «гетерозис», «клонирование». Соотносить свои действия с планируемыми результатами.		
54	Клонирование: «за» или «против»?	1	Осознавать перспективы биотехнологии и давать оценку риску для общества и природы, связанному с развитием технологии клонирования применительно к человеку. Оценивать правильность решения учебной задачи, собственные возможности её решения.		
55	<i>Контрольная работа по теме: «Естествознание в мире современных технологий».</i>	1	Осознавать роль естествознания в мире современных технологий.		
<b>Естественные науки и проблемы здоровья человека (22 ч)</b>					
56	Человек как уникальная живая	1	Осознавать смысл понятий		

	система.		«социокультурная среда», «духовность». Анализировать и выделять специфические особенности человека как биологического вида. Осмысливать особенности биосоциальной эволюции человека.		
57	Факторы здоровья человека.	1	Осознавать ценность здоровья человека. Анализировать значение факторов, способствующих сохранению здоровья человека. Осознавать необходимость ведения здорового образа жизни для сохранения здоровья человека.		
58	Адаптация организма человека к факторам среды.	1	Осознавать смысл понятий «адаптация», «функциональные резервы организма», «ресинтез», «закон суперкомпенсации». Осознавать, что адаптации являются процессом и результатом одновременно.		
59	Повышенная мышечная деятельность и адаптация организма к ней.	1	Осознавать смысл биохимической перестройки мышц под влиянием тренировки.		
60	Биохимические основы спортивной	1	Познакомится с биохимическими основами спортивной тренировки.		

	тренировки.		Осознавать смысл перестройки мышц под влиянием тренировки.		
61	Проблемы сохранения здоровья человека (алкоголь, курение, наркомания).	1	Осознавать ответственность человека за своё здоровье. Понимать сложность проблем сохранения здоровья человека как компонента многих природных систем. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.		
62	Биохимические основы рационального питания.	1	Осознавать смысл понятий «полисахариды», «моносахариды», «энергетическая ценность (калорийность)», «незаменимые аминокислоты», «рациональное питание».		
63	Биохимическое обоснование рационов.	1	Ознакомиться с правилами составления рациона питания. Организовывать работу по выполнению практических заданий.		
64	Витамины как биологически активные вещества.	1	Осознавать смысл понятий «витамины», «антивитамины». Работать с опорным конспектом. Описывать содержание основных этапов открытия витаминов. Анализировать		



			механизмы биологической активности витаминов. Синтезировать знания о физиологической активности витаминов.		
65	Витамины: общая характеристика.	1	Осознавать смысл понятий «авитаминоз», «водорастворимые витамины», «жирорастворимые витамины», «гиповитаминоз», «гипервитаминоз».		
66	Принципы использования лекарственных веществ.	1	Осознавать смысл понятий «биологически активные вещества», «лекарственное средство (лекарство)», «фармакология».		
67	Биологически активные вещества — проблемы использования	1	Осознавать необходимость понимания принципов использования препаратов биологически активных веществ. Анализировать особенности применения синтетических и природных биологически активных веществ. Синтезировать знания о культуре потребления лекарственных препаратов в современном обществе.		
68	Защитные механизмы организма	1	Осознавать смысл понятий «иммунитет», «антигены», «антитела», «вакцина», «лечебная		

	человека — иммунитет, гомеостаз и его поддержание		сыворотка», «аллергия».		
69	Заболевания человека, вызываемые микроорганизмами	1	Осознавать смысл понятий «микроорганизмы», «патогенные микроорганизмы», «микоплазмы», «инфекционные заболевания».		
70	Паразиты и паразитарные болезни, их профилактика	1	Осознавать смысл понятий «симбиоз», «комменсализм», «мутуализм», «паразитизм».		
71	Вирусы и их воздействие на человека	1	Осознавать смысл понятий «вирусы», «противовирусные препараты», «мониторинг».		
72	Профилактика и методы лечения болезней, вызванных вирусами	1	Ознакомиться с научно обоснованными методами профилактики и лечения вирусных заболеваний. Осознавать многообразие и опасность вирусных заболеваний для человека. Осознавать значение здорового образа жизни и личной гигиены человека для профилактики вирусных заболеваний.		
73	Наследственные закономерности.	1	Осознавать смысл понятий «доминантный и рецессивный признаки»,		

			«скрещивание», «генотип», «фенотип», «аллельные гены», «сцепленное наследование», «группы сцепления».		
74	Генетика человека.	1	Осознавать смысл понятий «кариотип», «аутосомы», «половые хромосомы», «наследование, сцепленное с полом», «генная терапия».		
75	Наследственные болезни.	1	Осмысливать причины развития наследственных заболеваний человека. Классифицировать наследственные заболевания (генные, хромосомные).  Анализировать информацию о мутагенах. Делать выводы о взаимосвязи успехов в лечении наследственных заболеваний человека и развития генной терапии.		
76	Медико- генетическое консультирование и планирование семьи	1	Осознавать значение медико-генетического консультирования как одного из основных видов профилактики наследственных болезней. Характеризовать основные методы, используемые при медико-генетическом		

			консультировании.		
77	Контрольная работа по теме: «Естественные науки и проблемы здоровья человека»	1	Осознавать взаимосвязь естественных наук и проблем здоровья человека.		
<b>Естественные науки и глобальные проблемы человечества (25 ч)</b>					
78	Глобальные проблемы современности.	1	Осознавать смысл понятия «глобальные проблемы». Выделять общие черты глобальных проблем современного мира. Иллюстрировать взаимосвязи человека и природы.		
79	Человек как компонент биосферы.	1	Осознавать смысл понятий «экология», «экологический кризис», «экологическая катастрофа». Работать с опорным конспектом. Характеризовать особенности «экологической специализации» человека и экологической ниши, занимаемой человеком. Выделять социальные факторы эволюции человека.		
80	Экологическая проблема.	1	Осознавать смысл понятий «экология», «экологический кризис», «экологическая проблема», «экологическая экспертиза», «озоновый экран».		

81	Загрязнение окружающей среды и его последствия.	1	Осознавать деятельность человека как не согласованную с природными процессами. Анализировать последствия антропогенного воздействия на биосферу. Устанавливать причинно-следственные связи между воздействием человека на природные системы и нарушением круговоротов веществ в биосфере.		
82	Нарушения глобальных круговоротов в биосфере.	1	Осознавать смысл понятий «биогеохимический круговорот», «парниковый эффект», «биогеохимические циклы». Выделять общие особенности круговоротов веществ. Осмысливать потоки вещества и энергии как молекулярную основу устойчивости системы организм—среда.		
83	Проблемы научно обоснованного природопользования.	1	Осознавать смысл понятий «природопользование», «научно-обоснованное природопользование». Осмысливать основные принципы рационального природопользования. Приводить примеры рационального		

			природопользования.		
84	Глобальные изменения климата и их последствия для человечества.	1	Осознавать смысл понятий, «биогеохимический круговорот», «парниковый эффект», «биогеохимические циклы».		
85	Экологические катастрофы и экологическая экспертиза.	1	Осознавать смысл понятий «экология», «экологический кризис», «экологическая проблема», «экологическая экспертиза», «озоновый экран».		
86	Как выясняют причины экологических катастроф.	1	Осмысливать значение экологической экспертизы и характеризовать этапы её проведения. Анализировать информацию об экологической катастрофе с целью выдвижения гипотез, объясняющих причины её возникновения		
87	Тенденции интеграции научного знания на пути решения глобальных проблем.	1	Анализировать информацию о глобальных проблемах с целью выдвижения гипотез, объясняющих причины её возникновения и пути решения.		
88	Ответственность человека за состояние биосферы.	1	Осознавать смысл понятий «этика», «нравственность», «моральная ответственность»,		

			«экологическое мышление». Осмысливать собственный вклад в сохранение биосферы планеты. Синтезировать знания о моральной ответственности учёного перед человечеством и иллюстрировать их примерами.		
89	Биосфера и ноосфера.	1	Осознавать смысл понятий «биосфера», «ноосфера». Делать выводы о необходимости научно обоснованного природопользования.		
90	Проблемы устойчивого развития.	1	Осознавать смысл понятий «устойчивое развитие», «коэволюция». Осознавать роль каждого человека в сохранении биосферы Земли. Использовать смысловое чтение для анализа текста Всемирной концепции устойчивого развития общества и биосферы.		
91-102	Повторение изученного материала.	12	Осознавать смысл развития техногенной цивилизации, взаимодействие науки и техники. Естествознание в мире современных технологий. Естественные науки и		

			проблемы здоровья человека. Естественные науки и глобальные проблемы человечества.		
--	--	--	--	--	--



**СТРУКТУРА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

№п/п	Тема из рабочей программы	Наименование оценочного средства	Критерии оценивания
1	Многообразие единства.	Домашняя работа  Защита рефератов и презентаций  Практическая работа  Контрольная работа  Тест  Устный опрос	Уровень понимания изученного материала при выборе ответа  Обоснованность и четкость изложения ответа
2	Структура мира природы	Домашняя работа  Защита рефератов и презентаций  Практическая работа  Контрольная работа  Тест  Устный опрос	Правильная запись условия задачи и ее решения; грамотное использование формул; точность и правильность расчетов; грамотное использование справочной литературы  Оформление в соответствии с требованиями; качественное выполнение всех этапов работы, правильное оформление выводов; обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные

			вопросы		
3	Природа движении, движение природе.	в в и	<p>Домашняя работа</p> <p>Защита рефератов и презентаций</p> <p>Практическая работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Тест</p> <p>Устный опрос</p>	<p>Краткое изложение основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала</p> <p>Уровень понимания изученного материала при выборе ответа</p> <p>Оформление в соответствии с требованиями; качественное выполнение всех этапов работы, правильное оформление выводов; обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы</p>	
4	Эволюционная картина мира.		и	<p>Домашняя работа</p> <p>Защита рефератов и презентаций</p> <p>Практическая работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Тест</p> <p>Устный опрос</p>	<p>Уровень понимания изученного материала при выборе ответа</p> <p>Правильная запись условия задачи и ее решения; грамотное использование формул; точность и правильность расчетов; грамотное использование справочной литературы</p>
5	Законы постоянного тока			<p>Домашняя работа</p> <p>Правильная запись условия задачи и ее</p>	

		<p>Защита рефератов и презентаций</p> <p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Тест</p> <p>Устный опрос</p>	<p>решения; грамотное использование формул; точность и правильность расчетов; грамотное использование справочной литературы</p> <p>Оформление в соответствии с требованиями;</p> <p>качественное выполнение всех этапов работы, правильное оформление выводов; обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы</p>
6	Строение и развитие Вселенной.	<p>Домашняя работа</p> <p>Защита рефератов и презентаций</p> <p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Тест</p> <p>Устный опрос</p>	<p>Соответствие плана теме реферата, полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы, умение работать с информационными источниками, правильность оформления работы, интересная и содержательная презентация</p> <p>Уровень понимания изученного материала при выборе ответа</p>
7	Вода, растворы	<p>Домашняя работа</p> <p>Защита рефератов и презентаций</p>	<p>Правильная запись условия задачи и ее решения; грамотное использование формул; точность и правильность расчетов; грамотное</p>

		<p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Тест</p> <p>Устный опрос</p>	<p>использование справочной литературы Оформление в соответствии с требованиями;</p> <p>качественное выполнение всех этапов работы, правильное оформление выводов; обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы</p>
8	<p>Химические процессы в атмосфере.</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Защита рефератов и презентаций</p> <p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Тест</p> <p>Устный опрос</p>	<p>Соответствие плана теме реферата, полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы, умение работать с информационными источниками, правильность оформления работы, интересная и содержательная презентация</p> <p>Правильная запись условия задачи и ее решения; грамотное использование формул; точность и правильность расчетов; грамотное использование справочной литературы</p> <p>Оформление в соответствии с требованиями; качественное выполнение всех этапов работы, правильное оформление</p>

			выводов; обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы
9	Химия и организм человека.	<p>Домашняя работа</p> <p>Защита рефератов и презентаций</p> <p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Тест</p> <p>Устный опрос</p>	<p>Уровень понимания изученного материала при выборе ответа</p> <p>Правильная запись условия задачи и ее решения; грамотное использование формул; точность и правильность расчетов; грамотное использование справочной литературы</p> <p>Краткое изложение основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала</p>
10	Наиболее общие представления о жизни.	<p>Домашняя работа</p> <p>Защита рефератов и презентаций</p> <p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Тест</p> <p>Устный опрос</p>	<p>Соответствие плана теме реферата, полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы, умение работать с информационными источниками, правильность оформления работы, интересная и содержательная презентация</p> <p>Уровень понимания изученного материала при выборе ответа</p>

11	Организм человека и основные проявления его жизнедеятельности	<p>Домашняя работа</p> <p>Защита рефератов и презентаций</p> <p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Тест</p> <p>Устный опрос</p>	<p>Соответствие плана теме реферата, полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы, умение работать с информационными источниками, правильность оформления работы, интересная и содержательная презентация</p> <p>Уровень понимания изученного материала при выборе ответа</p>
12	Естествознание в мире современных технологий	<p>Домашняя работа</p> <p>Защита рефератов и презентаций</p> <p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Тест</p> <p>Устный опрос</p>	<p>Соответствие плана теме реферата, полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы, умение работать с информационными источниками, правильность оформления работы, интересная и содержательная презентация</p> <p>Уровень понимания изученного материала при выборе ответа</p> <p>Правильная запись условия задачи и ее решения; грамотное использование формул; точность и правильность расчетов; грамотное использование справочной</p>

			литературы Краткое изложение основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала
--	--	--	---

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
<p>приводить примеры экспериментов и(или) наблюдений, обосновывающих: существование электромагнитного поля и взаимосвязь электрического и магнитного полей, волновые и корпускулярные свойства света, необратимость тепловых процессов, зависимость свойств вещества от структуры молекул, зависимость скорости химической реакции от температуры и катализаторов, клеточное строение живых организмов, роль ДНК как носителя наследственной информации, эволюцию живой природы,</p> <p>превращения энергии и вероятностный характер процессов в живой и неживой природе, взаимосвязь компонентов экосистемы, влияние деятельности человека на экосистемы;</p>	<p>Должен знать смысл понятий: естественно-научный метод познания, электромагнитное поле, электромагнитные волны, квант, химическая реакция, макромолекула, белок, катализатор, фермент, клетка, дифференциация клеток, ДНК, вирус, биологическая эволюция, биоразнообразие, организм, популяция, экосистема, биосфера, самоорганизация;</p>
<p>объяснять прикладное значение важнейших достижений в области естественных наук для: развития энергетики, транспорта и средств связи, получения синтетических материалов с заданными свойствами, создания биотехнологий, лечения</p>	<p>Понимание вклада великих ученых в формирование современной естественно - научной картины мира;</p>



<p>инфекционных заболеваний, охраны окружающей среды;</p>	
<p>выдвигать гипотезы и предлагать пути их проверки, делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы;</p>	<p>Способность делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы;</p>
<p>работать с естественно -научной информацией, содержащейся в сообщениях СМИ, интернет-ресурсах, научно-популярной литературе;</p>	<p>Владение методами поиска, уметь выделять смысловую основу и оценивать достоверность информации;</p>
<p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценки влияния на организм человека электромагнитных волн и радиоактивных излучений; энергосбережения;</li> <li>- безопасного использования материалов и химических веществ в быту;</li> <li>- профилактики инфекционных заболеваний, никотиновой, алкогольной и наркотической зависимостей;</li> <li>- осознанных личных действий по охране окружающей среды.</li> </ul>	<p>Применение естественно - научных знаний в профессиональной деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, окружающей среды.</p>

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ВИДАМ КОНТРОЛЯ

Наименование элемента умений и знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<p>У 1. Приводить примеры экспериментов и(или) наблюдений, обосновывающих существование электромагнитного поля и взаимосвязь электрического и магнитного полей, волновые и корпускулярные свойства света, необратимость тепловых процессов, зависимость свойств вещества от структуры молекул, зависимость скорости химической реакции от температуры и катализаторов, клеточное строение живых организмов, роль ДНК как носителя наследственной информации, эволюцию живой природы, превращения энергии и вероятностный характер процессов в живой и неживой природе, взаимосвязь компонентов экосистемы, влияние деятельности человека на экосистемы;</p>	<p>Проверка выполнения практических работ, письменных домашних и творческих заданий в тетради, тестирование.</p> <p>написание рефератов, подготовка сообщений и докладов, выступление на семинаре</p>	Зачет/Контрольная работа
<p>У2. Объяснять прикладное значение области естественных</p>	<p>Творческие</p>	

<p>наук для: развития энергетики, транспорта и средств связи, получения синтетических материалов с заданными свойствами, создания биотехнологий, лечения инфекционных заболеваний, охраны среды;</p>	<p>индивидуальные задания Написание рефератов, подготовка презентаций</p>
<p>У3. Выдвигать гипотезы и предлагать пути их проверки, делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы;</p>	<p>Проверка выполнения практических работ</p>
<p>У 4. Работать с естественно-научной информацией, содержащейся в сообщениях СМИ, интернет-ресурсах, научно-популярной литературе: владеть методами поиска, выделять смысловую основу и оценивать достоверность информации;</p>	<p>Исследовательская работа</p>
<p>У5. Применять полученные знания для решения физических и химических задач</p>	<p>Проверка выполнения лабораторных и контрольных работ, письменных домашних и творческих заданий в рабочей тетради, тестирование.  Организация дополнительных работ по решению задач повышенной сложности.</p>
<p>3 1. Смысл понятий:</p>	<p>Индивидуальный и</p>

<p>естественно-научный метод познания; электромагнитное поле, электромагнитные химическая реакция, макромолекула, фермент, клетка, дифференциация клеток, ДНК, вирус, биологическая эволюция, биоразнообразие, организм, популяция, экосистема, биосфера, самоорганизация;</p>	<p>фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, проверка выполнения индивидуальных и групповых заданий. Защита рефератов и презентаций</p>	
<p>3 2. Вклад великих ученых в формирование современной естественно-научной картины мира;</p>	<p>Индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, проверка выполнения индивидуальных и групповых заданий, заслушивание и оценивание сообщений, докладов, рефератов. Защита лабораторных работ.</p>	
<p>3 3. Безопасного использования материалов и химических веществ в быту;</p>	<p>Индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, проверка выполнения индивидуальных и групповых заданий, заслушивание и оценивание сообщений, докладов, рефератов. Защита лабораторных работ.</p>	
<p>3 4. Профилактики инфекционных заболеваний, никотиновой, алкогольной и наркотической зависимостей;</p>	<p>Индивидуальные творческие задания</p>	

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ И КОЛИЧЕСТВА КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, КОНТРОЛИРУЕМЫХ НА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета/ контрольной работы в 10 классе (по текущим оценкам) и по теоретическим вопросам, отражающих знания и умения по темам программы 11 класса.

Профессиональная компетенция	Показатели оценки результата
<p>Ценностно-смысловая компетенция:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать свои ценностные ориентиры по отношению к изучаемым предметам и сферам деятельности;</li> <li>- владеть способами самоопределения в ситуациях выбора на основе собственных позиций;</li> <li>- уметь принимать решения, брать на себя ответственность за их последствия, осуществлять действия и поступки на основе выбранных целевых и смысловых установок;</li> <li>- осуществлять индивидуальную образовательную программу с учетом общих требований и норм.</li> </ul>	<p>Проявление заинтересованности, целеустремленности, активности при выполнении заданий, связанных с учебной и профессиональной деятельностью</p> <p>Демонстрация интереса к будущей профессии.</p> <p>Грамотное решение ситуационных задач с применением профессиональных знаний и умений.</p> <p>Умение принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p> <p>Понимание необходимости создания собственной образовательной программы</p>
<p>Учебно - познавательная компетенция:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить цель и</li> </ul>	<p>Определение цели и порядка выполнения работы.</p> <p>Способность к обобщению</p>

<p>организовывать ее достижение, уметь пояснить свою цель; организовывать планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей учебно-познавательной деятельности;</p> <p>-задавать вопросы к наблюдаемым фактам, отыскивать причины явлений, обозначать свое понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме;</p> <p>-ставить познавательные задачи и выдвигать гипотезы; выбирать условия проведения наблюдения или опыта; выбирать необходимые приборы и оборудование; владеть измерительными навыками, работать с инструкциями; использовать элементы вероятностных и статистических методов познания; описывать результаты, формулировать выводы;</p> <p>-выступать устно и письменно о результатах своего исследования с использованием компьютерных средств и технологий (текстовые и графические редакторы, презентации).</p>	<p>результата. Самооценка деятельности</p> <p>Сформированная способность постановки познавательной задачи</p> <p>Осознанный выбор необходимых для наблюдения или опыта приборов и оборудования</p> <p>Соблюдение правил техники безопасности в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами.</p> <p>Грамотное использование элементов вероятностных и статистических методов познания</p> <p>Сформированная способность публичного представления собственного исследования, умения дискутировать, представляя информацию в различных формах</p>
<p>Коммуникативная компетенция:</p> <p>- уметь представить себя устно и письменно, написать анкету, заявление, резюме, письмо,</p>	<p>Сформированная способность позиционирования себя как личности</p> <p>Демонстрация собственной</p>

<p>поздравление;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть способами взаимодействия с окружающими и удаленными людьми и событиями, выступать с устным сообщением, уметь задать вопрос, корректно вести учебный диалог;</li> <li>- владеть разными способами речевой деятельности (монолог, диалог, чтение, письмо);</li> <li>- владеть способами совместной деятельности в группе, приемами действий в ситуациях общения, уметь искать и находить компромиссы.</li> </ul>	<p>деятельности в соответствии с заданными условиями</p> <p>Терпимость к другим мнениям и позициям.</p> <p>Оказание помощи участникам команды</p> <p>Нахождение продуктивных способов реагирования в конфликтных ситуациях.</p> <p>Выполнение обязанностей в соответствии с распределением групповой деятельности</p>
<p>Информационная компетенция:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками работы с различными источниками информации (книгами, учебниками, справочниками, энциклопедиями, каталогами, CD-RUM, Интернетом);</li> <li>-самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее;</li> <li>-ориентироваться в информационных потоках, уметь выделять в них главное,</li> </ul>	<p>Активное использование в ходе учебной деятельности информационных и коммуникационных технологий, электронных и Интернет-ресурсов для решения поставленных задач.</p> <p>Сформированная способность анализа и представления информации в различных видах</p>

необходимое; уметь осознанно воспринимать информацию, распространяемую по каналам СМИ;

-применять для решения учебных задач информационные и телекоммуникационные технологии, аудио, видеозапись, электронная почта, Интернет.



## СТРУКТУРА КОНТРОЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели результата	Критерии оценки
У 1. объяснять прикладное значение важнейших достижений в области естественных наук	Способность описывать и объяснять физические, химические явления и свойства. Способность использовать полученные умения в своей дальнейшей деятельности	Приведены в таблице Шкала оценки образовательных достижений
У2 приводить примеры практического использования знаний по смежным дисциплинам: физика, химия, биология	Способность видеть практическое использование знаний в деятельности человека или проявление физических законов в окружающем мире. Способность использовать полученные умения в своей дальнейшей деятельности	
У 3. измерять величины, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей	Способность измерять величины и представлять результаты измерения с учетом их погрешностей. Способность использовать полученные умения в дальнейшей деятельности	
У 4. делать выводы на основании экспериментальных данных	Способность делать выводы по результатам экспериментальной работы. Способность использовать полученные умения в дальнейшей деятельности	

<p>У5. применять полученные знания для решения задач</p>	<p>Способность решать задачи, определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле. Способность использовать полученные умения в дальнейшей деятельности.</p>	
<p>3 1. смысл понятий: естественно - научный метод познания; электромагнитное поле; электромагнитные волны; квант, звезда, галактика, Вселенная; химическая реакция; макромолекула, белок, катализатор, фермент; клетка; дифференциация клетки, ДНК, вирус, биологическая эволюция; биоразнообразие, организм, популяция, экосистема, биосфера, самоорганизация</p>	<p>Знание основных физических величин: электромагнитное поле; электромагнитные волны; квант, звезда, галактика, Вселенная; химическая реакция; макромолекула, белок, катализатор, фермент; клетка; дифференциация клетки, ДНК, вирус, биологическая эволюция; биоразнообразие, организм, популяция, экосистема, биосфера, самоорганизация</p> <p>Способность использовать полученные знания в дальнейшей деятельности</p>	
<p>3 2. смысл законов естествознания</p>	<p>Знание законов естествознания.</p> <p>Способность использования данных знаний в своей теоретической и практической</p>	

	деятельности	
3 3. смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная	Знание основных понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная.  Способность использования данных знаний в своей теоретической и практической деятельности	
3 4. вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие естествознания	Понимание значимости вклада российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие наук естествознания	

### Шкала оценки образовательных достижений

Оценка	Описание
5	Ответ имеет грамотно изложенную теоретическую основу, глубокий анализ, критический разбор материала, практику применения, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами. Обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует категориями и понятиями, легко отвечает на поставленные вопросы.
4	Ответ имеет грамотно изложенную теоретическую основу, в нем представлен достаточно подробный анализ материала,

	последовательно изложен материал, однако с недостаточно обоснованными выводами. Обучающийся показывает знание вопросов, оперирует категориями и понятиями, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.
3	Ответ имеет теоретическую основу, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы. Обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.
2	Ответ не имеет анализа и выводов. Обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, не знает теории вопроса.
1	Демонстрирует непонимание проблемы.

## МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

### Вопросы к зачету

#### Физика

1. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля (магнитная индукция). Магнитный поток.
2. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
3. Магнитные свойства вещества. Ферромагнетики.
4. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции.
5. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
6. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Математический маятник. Колебания груза на пружине. Период колебаний математического маятника и груза на пружине ( без вывода).
7. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.
8. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения.

9. Звуковые волны. Скорость звука. Ультразвук.
10. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре.
11. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления (без вывода).
12. Закон Ома для переменного тока (без вывода). Резонанс в электрической цепи. Генератор переменного тока.
13. Трансформатор. Передача электрической энергии и ее использование в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве. Экологические проблемы создания и использования электрической энергии.
14. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиотелефонной связи. Простейший радиоприемник.
15. Прямолинейное распространение света. Законы отражения света. Построение изображения в плоском зеркале.
16. Законы преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Дисперсия света.
17. Линзы. Фокусное расстояние призмы. Построение изображений в линзах. Оптическая сила линзы. Формула линзы (без вывода)
18. Когерентность. Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка.
19. Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Связь между массой и энергией.
20. Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике.
21. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа – частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомами. Спектральный анализ и его применение.
22. Состав ядра атома. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции.

23. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма- излучения. Закон радиоактивного распада. Методы регистрации ионизирующих излучений.
24. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Экологические аспекты ядерной энергетики. Термоядерные реакции.
25. Биологическое действие радиоактивных излучений. Поглощенная доза излучения. Защита от излучений.

Вопросы к зачету

## Химия

1. Физические и химические свойства воды.
2. Природная вода и ее распространение.
3. Вода как растворитель. Растворение твердых веществ и газов в воде.
4. Растворы. Массовая доля вещества в растворе как способ выражения состава раствора
5. Растворы кислот, щелочей, солей. Показатель кислотности растворов рН.
6. Водные ресурсы Земли. Качество воды.
7. Основные загрязнители воды.
8. Способы очистки питьевой воды.
9. Жесткая вода и ее умягчение. Опреснение воды
10. Состав и структура атмосферы. Химический состав воздуха.
11. Процессы, в результате которых образуются газы, составляющие атмосферу
12. Атмосфера и климат.
13. Влияние деятельности человека на химический состав атмосферы
14. Загрязнение атмосферы и его источники.
15. Явление парникового эффекта. Промышленные химические процессы, способствующие усилению парникового эффекта.
16. Озоновые дыры - нарушение защитных свойств атмосферы.
17. Кислотные дожди. Воздействие кислотных осадков на человека, растительность, почву.
18. Меры, уменьшающие загрязнение окружающей среды топливной энергетикой и автотранспортом.

Вопросы к зачету

## Биология

1. Биология как наука: предмет изучения, методы исследования, классификация биологических дисциплин, актуальные проблемы и

- значение биологии.
2. Жизнь и ее основные свойства. Уровни организации живой природы.
  3. Гипотезы возникновения жизни.
  4. Современная теория эволюции. Направления, пути и движения силы эволюции.
  5. История изучения клетки. Современная клеточная теория.
  6. Химический состав клетки: химические элементы и неорганические вещества.
  7. Органические вещества клетки: углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты.
  8. Особенности строения прокариотной и эукариотной клетки. Оболочка и протопласт: мембрана, цитоплазма и ее основные органоиды, ядро, их функции.
  9. Метаболизм клетки: процесс ассимиляции и диссимиляции. Фотосинтез, его механизм и значение.
  10. Реакция матричного синтеза: репликация ДНК, биосинтез белка. Генетический код и его свойства.
  11. Энергетический обмен в клетке: брожение и клеточное дыхание.
  12. Жизненный цикл клетки. Особенности процессов митоза, амитоза и мейоза, их значение.
  13. Размножение живых организмов и его формы. Способы бесполого размножения.
  14. Половое размножение живых организмов и его способы. Гаметогенез.
  15. Онтогенез, особенности эмбрионального и постэмбрионального развития.
  16. Генетика как наука о наследственности и изменчивости живых организмов. Методы генетики, основные генетические понятия: ген, генотип, фенотип.
  17. Хромосомная теория наследственности.
  18. Изменчивость живых организмов и ее формы. Модификационная изменчивость. Мутационная изменчивость. Мутационные факторы, типы мутаций, последствия спонтанного и индуцированного мутагенеза у живых организмов.
  19. Наследственные заболевания человека, механизм возникновения и пути предотвращения их появления. Медико-генетическое консультирование.
  20. Взаимосвязь живых организмов со средой обитания. Среды жизни.

21. Биотические факторы. Типы взаимоотношений между организмами. Комменсализм, мутуализм, паразитизм.

22. Антропогенные факторы. Положительная и отрицательная роль деятельности человека по преобразованию биосферы.

23. Селекция как наука по созданию и улучшению пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов. Акклиматизация. Интродукция.

24. Охрана природы. Организации по защите и охране окружающей среды и живых организмов. Красная книга. Мониторинг окружающей

с

р

е

д

ы

.

## ТЕСТЫ

### Тест «Молекулярная физика»

1. Сколько молекул содержится в одном моле кислорода?

А.  $2 \cdot 10^{26}$  Б.  $6 \cdot 10^{26}$  В.  $12 \cdot 10^{23}$  Г.  $6 \cdot 10^{23}$  Д.  $10^{23}$

р

2. Какие силы действуют между нейтральными молекулами?

н

А. Притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на малых расстояниях, чем силы притяжения

м

Б. Притяжения и отталкивания, силы отталкивания меньше на малых расстояниях, чем силы притяжения

В. Только силы притяжения.

е

Г. Только силы отталкивания

р

Д. Между нейтральными молекулами силы взаимодействия равны нулю.

т  
о

3. Укажите единицу измерения количества вещества.

н

А. 1 кг Б. 1 дм<sup>3</sup> В. 1 л Г. 1 атом Д. 1 моль

и

4. Кто впервые наблюдал хаотическое движение мелких твердых частиц, вызываемое беспорядочными ударами молекул жидкости?



А.О.Штерн Б. Р.Броун В. Ж.Перрен Г.И.Ньютон Д.М.Ломоносов

5. Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале?

А. 473°C Б. 373°C В. 73°C Г. - 73°C Д. -173°C

6. Как называется процесс изменения состояния газа при постоянном давлении?

А. Изотермический Б. Изохорный В. Изобарный

Г. Адиабатный Д. Равновесный

7. Если атомы или молекулы расположены вплотную друг к другу, но свободно смещаются друг относительно друга и не образуют периодически повторяющуюся внутреннюю структуру, то в каком состоянии находится вещество?

А. В жидком состоянии Б. В аморфном состоянии В. В газообразном состоянии Г. В кристаллическом состоянии Д. Такое расположение атомов возможно в любом состоянии вещества.

8. Каким выражением определяется средняя кинетическая энергия одной молекулы идеального газа?

А.  $\frac{1}{2} m v_0^2$  Б.  $\frac{3}{2} n E$  В.  $\frac{3}{2} k T$  Г.  $n k T$

9. Известны абсолютная температура идеального газа  $T$ , количество вещества  $\nu$ , масса газа  $m$ , его молярная масса  $M$ , постоянная Авогадро  $N_A$ , постоянная Больцмана  $k$ , молярная газовая постоянная  $R$ . Какой формулой из приведенных ниже можно воспользоваться для определения значения произведения давления  $p$  газа на его объем  $V$ ?

1)  $\nu N_A k T$  2)  $\nu R T$  3)  $m/M \cdot R T$

А. Только 1 и 2. 1 Б. Только 1 и 3 В. Только 2 и 3 Г. 1, 2 и 3

Д. Только 1      Е. Только 2      Ж. Только 3.

10. При постоянной температуре  $27^{\circ}\text{C}$  и давлении  $10^5$  Па объем газа  $1\text{ м}^3$ . При какой температуре этот газ будет занимать объем  $0,5\text{ м}^3$  при том же давлении  $10^5$  Па?

А.  $54^{\circ}\text{C}$    Б.  $300\text{ К}$    В.  $13,5^{\circ}\text{C}$    Г.  $150^{\circ}\text{C}$    Д.  $600\text{ К}$

Тест «Характеристики тока» 10 класс

1. Электрическим током называется...

- А. движение электронов.
- Б. упорядоченное движение заряженных частиц.
- В. упорядоченное движение электронов.

2. Чтобы создать электрический ток в проводнике, надо...

- А. создать в нем электрическое поле.
- Б. создать в нем электрические заряды.
- В. разделить в нем электрические заряды.

3. Какие частицы создают электрический ток в металлах?

- А. Свободные электроны.
- Б. Положительные ионы.
- В. Отрицательные ионы.

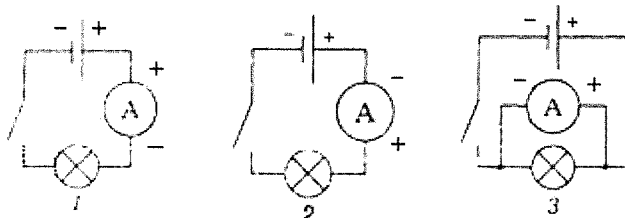
4. Какое действие тока используется в гальванометрах?

- А. Тепловое.
- Б. Химическое.
- В. Магнитное.

5. Сила тока в цепи электрической плитки равна  $1,4\text{ А}$ . Какой электрический заряд проходит через поперечное сечение ее спирали за  $20$  мин?

А.  $3200\text{ Кл}$ .

Б.  $1680\text{ Кл}$ .



В. 500 Кл.

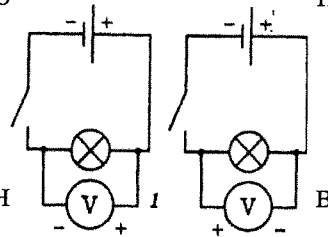
6. На какой схеме (рис) амперметр включен в цепь правильно?

А. 1 Б. 2. В. 3.

7. При прохождении по проводнику электрического заряда, равного 6 Кл, совершается работа 660 Дж. Чему равно напряжение на концах этого проводника?

А. 110 В. Б. 220 В. В. 330 В.

8. На какой схеме (рис) вольтметр включен правильно?



цепь

А. 1. Б. 2.

9. Два мотка медной проволоки одинакового сечения имеют соответственно длину 50 и 150 м. Какой из них обладает большим сопротивлением и во сколько раз?

А. Первый в 3 раза. Б. Второй в 3 раза.

10. Какова сила тока, проходящего по никелиновой проволоке длиной 25 см и сечением  $0,1 \text{ мм}^2$ , если напряжение на ее концах равно 6 В?

А. 2 А. Б. 10 А. В. 6 А.

### Тест «Электромагнитная индукция» 11 класс

1. Кто открыл явление электромагнитной индукции?

А. Х. Эрстед Б. Ш. Кулон В. А. Вольта Г. А. Ампер Д. М. Фарадей

Е. Д. Максвелл

2. Выводы катушки из медного провода присоединены к чувствительному гальванометру. В каком из перечисленных опытов гальванометр обнаружит возникновение ЭДС электромагнитной индукции в катушке?

1) В катушку вставляется постоянный магнит.

2) Из катушки вынимается постоянный магнит.

3) Постоянный магнит вращается вокруг своей продольной оси внутри катушки.

А. Только в случае 1 Б. Только в случае 2 В. Только в случае 3 Г. В случаях 1 и 2 Д. В случаях 1, 2 и 3.

3. Каким выражением определяется связь ЭДС самоиндукции с силой тока в катушке?

А.  $-n \Delta \Phi / \Delta t$  Б.  $-\Delta \Phi^2 / \Delta t$  В.  $L I$  Г.  $L I^2 / 2$  Д.  $L \Delta I / \Delta t$

4. Ниже перечислены свойства различных полей. Какими из них обладает электростатическое поле?

1) Линии напряженности обязательно связаны с электрическими зарядами.

2) Линии напряженности не связаны с электрическими зарядами.

3) Поле обладает энергией.

4) Поле не обладает энергией.

5) Работа сил по перемещению электрического заряда по замкнутому пути может быть не равна нулю.

6) Работа сил по перемещению электрического заряда по замкнутому пути равна нулю.

А. 1, 4, 6 Б. 1, 3, 5 В. 1, 3, 6 Г. 2, 3, 5 Д. 2, 3, 6 Е. 2, 4, 6

5. Магнитный поток через контур за  $5 \cdot 10^{-2}$  с равномерно уменьшился от 10 мВб до 0 мВб. Каково значение ЭДС в контуре в это время?

А.  $5 \cdot 10^{-4}$  В Б. 0,1 В В. 0,2 В Г. 0,4 в Д. 1 В Е. 2В

6. Какую силу нужно приложить к металлической перемычке для равномерного ее перемещению со скоростью 8 м/с по двум параллельным проводникам, расположенным на расстоянии 25 см друг от друга с индукцией 2 Тл? Вектор индукции перпендикулярен плоскости, в которой расположены рельсы. Проводники замкнуты резистором с электрическим сопротивлением 2 Ом.

### Тест «Атомная физика» 11 класс

1. Кто из перечисленных ниже ученых создал планетарную модель атома?

А. Бор Н.            Б. Томсон Д.    В. Эйнштейн А.

Г. Резерфорд Э.    Д. Планк М.

2. Планетарной модели атома противоречит утверждение:

А. Атом в целом нейтрален

Б. В центре атома расположено положительное атомное ядро

В. В центре атома расположено отрицательное атомное ядро

Г. Электроны в атоме движутся вокруг ядра по круговым орбитам

Д. В ядре атома сосредоточена почти вся масса атома.

3. Отношение массы атома к массе атомного ядра примерно равно:

А. 4000    Б. 2000    В.  $\frac{1}{2000}$     Г.  $\frac{1}{4000}$     Д. 1

4. Какой знак имеет заряд атомного ядра?

А. Положительный    Б. Отрицательный    В. Заряд равен нулю

Г. У разных ядер различный    Д. Заряд периодически меняет знак

5. Сколько электронов содержит нейтральный атом натрия  ${}^{23}_{11}\text{Na}$

А. 0 Б. 11 В. 12 Г. 23 Д. 34

6. Первый постулат Бора имеет следующую формулировку:

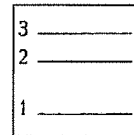
А. В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны

Б. Атом может находиться только в одном из стационарных состояний; в стационарных состояниях атомы излучают электромагнитные волны

В. Атом может находиться только в одном из стационарных состояний; в стационарных состояниях атомы не излучают электромагнитные волны

Г. При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения

Д. Переход из одного стационарного состояния происходит без излучения или поглощения

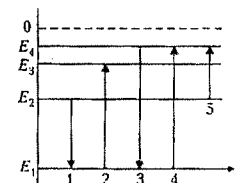


в другое кванта света

7. По диаграмме энергетических уровней атома какой переход соответствует случаю поглощения фотона с максимальной длиной волн.

А.  $1 \rightarrow 2$  Б.  $2 \rightarrow 1$  В.  $1 \rightarrow 3$  Г.  $3 \rightarrow 1$  Д.  $2 \rightarrow 3$

8. На диаграмме энергетических уровней атома переход, связанный с излучением фотона наименьшей частоты, изображен стрелкой: А1 Б. 2 В. 3 Г. 4 Д. 5



9. Частота фотона, испускаемого при переходе атома из возбужденного состояния с энергией  $E_1$  в основное состояние с энергией  $E_0$ , равна:

А.  $\frac{E_1}{h}$  Б.  $\frac{E_0}{h}$  В.  $\frac{E_1 - E_0}{h}$  Г.  $\frac{E_0 - E_1}{h}$  Д.  $\frac{E_0 + E_1}{h}$

10. Излучение возбужденных атомов под действием падающего на них света называется:

А. Ультрафиолетовым Б. Рентгеновским В. Спонтанным

Г. Индуцированным    Д. Инфракрасным

11. Кто из перечисленных ниже ученых получил Нобелевскую премию за разработку принципа генерации и усиления электромагнитных колебаний (лазера):

А. Бор Н.                      Б. Эйнштейн А.    В. Таунс Ч.

Г. Резерфорд Э.              Д. Планк М.

12. При переходе электрона в атоме водорода со второй стационарной орбиты на четвертую поглощается фотон с энергией  $4 \cdot 10^{-19}$  Дж. Какова длина волны этой линии спектра поглощения?

А. 0,24 мкм              Б. 0,49 мкм В. 0,64 мкм Г. 0,95 мкм Д. 0,78 мкм

13. Электрон в атоме переходит из возбужденного состояния с энергией  $E_1$  в основное состояние с энергией  $E_0$ . При этом испускается фотон. Масса испущенного фотона равна:

А.  $\frac{E_1 - E_0}{c^2}$               Б.  $\frac{E_0 - E_1}{c^2}$     В.  $\frac{E_1 - E_0}{hc}$     Г.  $\frac{E_0 - E_1}{hc}$     Д.  $\frac{E_0 + E_1}{c}$

14. Излучение какой длины волны поглотил атом водорода, если полная энергия электрона в атоме увеличилась на  $3 \cdot 10^{-19}$  Дж?

А.  $4,6 \cdot 10^{-7}$  м    Б.  $6,6 \cdot 10^{-7}$  м    В.  $0,58 \cdot 10^{-6}$  м    Г.  $0,32 \cdot 10^{-6}$  м    Д. 0,86 мкм

15. Газовый лазер, работающий в непрерывном режиме, дает излучение монохроматического света с длиной волны 630 нм, развивая мощность

40 мВт. Сколько фотонов излучает лазер за 1 с?

А.  $3,8 \cdot 10^{10}$               Б.  $1,3 \cdot 10^{17}$     В.  $8,9 \cdot 10^6$     Г.  $3,1 \cdot 10^{20}$     Д.  $2,6 \cdot 10^9$

16. Рубиновый лазер излучает в импульсе  $2 \cdot 10^{19}$  световых фотонов с длиной волны 694 нм. Чему равна мощность вспышки лазера, если длительность импульса равна  $2 \cdot 10^{-3}$  с?

Тест «Химические процессы в атмосфере».

1. Является окислительным процессом:

а) дыхание; б) взаимодействие  $\text{CuO}$  и  $\text{H}_2$ ; в) горение; г) гниение.

2. Коэффициентами уравнения  $\dots \text{Li} + \dots \text{O}_2 = \dots \text{Li}_2\text{O}$  являются:

а) 4, 0, 2 б) 4, 1, 2 в) 2, 1, 2 г) 4, 1, 2.

3. Когда кислород собирают способом вытеснения воздуха, то сосуд держат:

а) произвольно б) вверх дном в) вниз дном г) горизонтально.

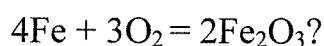
4. Массовая доля кислорода в молекуле серной кислоты  $H_2SO_4$  равна:

а) 0,76 б) 0,65 в) 0,55 г) 0,87

5. Формула оксида азота(II):

а)  $N_2O$  б)  $NO$  в)  $N_2O_5$  г)  $NO_2$ .

6. Сколько моль железа нужно для получения 3 моль оксида железа(III):



а) 6 б) 4 в) 3 г) 10

7. Речь идет о простом веществе кислород:

а) кислород входит в состав оксидов

б) в молекуле оксида фосфора(V) содержится пять атомов кислорода в) кислород поддерживает горение;

г) в земной коре содержится 49% кислорода.

8. Является реакцией горения: а)  $CuO + H_2 = Cu + H_2O$ ;

б)  $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$  в)  $Zn + S = ZnS$  г)  $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$

9. При горении превратится в черный порошок

А) Фосфор Б) медь В) железа Г) сера

10. Коэффициентами уравнения  $... Al + ... O_2 = ... Al_2O_3$  являются:

а) 1, 2, 3 б) 4, 2, 3 в) 4, 3, 2 г) 3, 4, 1.

11. Воздух – это:

а) газ в) смесь газов б) азот и кислород в) смесь газов, водяного пара и пыли.

12. Массовая доля кислорода в оксиде серы(IV)  $SO_2$  равна:

а) 0,6 б) 0,5 в) 0,4 г) 0,7.

13. Какой посуде хранят газообразного кислорода

А) в обыкновенной стеклянной посуде Б) в пластмассовой посуде

В) Сосуд Дьюара Г) Стальной баллоне

14. При полном сгорании спирта  $C_2H_5OH$  образуются:

а)  $CO_2$  и  $H_2$  б)  $C$  и  $H_2O$  в)  $CO_2$  и  $H_2O$  г)  $CO$  и  $H_2$ .



15. Аллотропной модификацией кислорода является:  
а) азот      б) озон      в) сера      г) водород.
16. Сколько граммов кислорода прореагирует с 20 г водорода:  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ?  
а) 20      б) 16      в) 320      г) 160.
17. Из веществ, названия и формулы которых приведены, к числу простых относится:  
а) кислород  $\text{O}_2$       б) оксид азота (II)  $\text{NO}$ ;  
в) оксид алюминия  $\text{Al}_2\text{O}_3$       г) оксид серы (IV)  $\text{SO}_2$ .
18. Горит с треском, без выделения пламени и дыма:  
А) Фосфор      Б) медь      В) железа      Г) сера
19. Вычислите количество молей кислорода, объем которого при н.у. занимает 44,8л:  
А) 1 моль      Б) 3 моль      В) 2 моль      Г) 4 моль
20. Напишите взаимодействие меди с кислородом  
А)  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$       Б)  $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$       В)  $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$   
Г)  $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$
21. Защищает растения и живые организмы от ультрафиолетовых лучей  
А) озон      Б) кислород      В) атмосферный воздух      Г) азот
22. Впервые состав воздуха установил  
А) Д. И. Менделеев      Б) А. Лавуазье      В) А. Авогадро  
Г) К. Шееле

#### Тест «Химия и организм человека»

1. Сколько химических элементов можно обнаружить в клетке?  
а) 24      б) 70      в) 150      г) 80
2. Какие химические элементы, содержащиеся в клетке, относят к макроэлементам?  
а) S, Na, Ca, K      б) O, H, C, N  
в) Ni, Cu, I, Br      г) C, H, Fe, O
3. В каких клетках человека больше всего воды?

а) жировых      б) костных      в) нервных      г) мышечных

4. Каковы функции воды в клетке?

- а) Передача наследственной информации
- б) среда для химических реакций
- в) источник энергии
- г) строительная

5. Какие ионы входят в состав гемоглобина?

а)  $Mg^{2+}$       б)  $Fe^{2+}$       в)  $Zn^{2+}$       г)  $Ca^{2+}$

6. Вода – основа жизни, т.к. она:

- а) может находиться в трех состояниях (жидком, твердом и газообразном)
- б) является растворителем, обеспечивающим как приток веществ в клетку, так и уход из нее продуктов обмена
- в) охлаждает поверхность при испарении
- г) составляет 70% от общей массы клетки

7. Чем объясняется относительное постоянство реакции среды содержимого клетки

а) Тургором      в) осмосом      в) буферностью      г) диффузией

8. Какие ионы участвуют в процессе свертывания крови?

а)  $Mg^{2+}$       б)  $Fe^{2+}$       в)  $Zn^{2+}$       г)  $Ca^{2+}$

9. Какие вещества обуславливают буферные свойства клетки?

а) белки      б) минеральные соли      в) жиры      г) вода

10. Какое из названных химических соединений не является биополимером?

а) белок      б) ДНК      в) глюкоза      г) целлюлоза

11. Какой из продуктов целесообразно давать уставшему марафонцу на дистанции для поддержания сил?

а) кусочек сахара      б) кусочек мяса

в) немного сливочного масла                      г) немного минеральной воды

12. В клетках животных запасным углеводом является:

а) целлюлоза                      б) глюкоза                      в) крахмал                      г) гликоген

13. Наибольшее количество энергии выделяется при расщеплении одного грамма:

а) жира                      б) глюкозы                      в) белка                      г) воды

14. Какое из указанных соединений имеет липидную природу?

а) гемоглобин                      б) тестостерон                      в) инсулин                      г) пенициллин.

15. В каком случае правильно написана формула молекулы глюкозы?

а)  $C_5H_{10}O_5$                       б)  $C_3H_{10}O_3$                       в)  $C_6H_{12}O_6$                       г)  $C_5H_{12}O_5$

16. Клетки какого из названных организмов наиболее богаты углеводами?

а) клетки мышц человека;                      б) клетки клубня картофеля;  
в) клетки кожицы лука;                      г) подкожная клетчатка медведя.

17. Основным источником энергии для новорожденных млекопитающих является:

а) глюкоза                      б) крахмал                      в) гликоген                      г) лактоза

18. Мономером белка является:

а) аминокислота                      б) глюкоза                      в) липид                      г) нуклеиновая кислота

19. Изменяемыми частями аминокислоты являются:

а) аминогруппа и карбоксильная группа;                      б) радикал;  
в) карбоксильная группа;                      г) радикал и карбоксильная группа.

20. Первичная структура белка удерживается:

а) водородными связями                      б) пептидными связями  
в) гидрофобными связями                      г) дисульфидными связями.

Тест: «Клетка – единица строения и жизнедеятельности организма».

1. Клетку считают единицей роста и развития организмов, так как

1) она имеет сложное строение

- 2) организм состоит из тканей
- 3) число клеток увеличивается в организме путем митоза
- 4) в половом размножении участвуют гаметы

2. Наследственная информация в половых клетках паука-крестовика расположена в

- 1) рибосомах
- 2) хромосомах
- 3) митохондриях
- 4) лизосомах

3. Число хромосом в клетке

- 1) может отличаться у различных организмов внутри одной популяции
- 2) одинаково, как в животных, так и в растительных клетках
- 3) одинаково у всех представителей данного вида
- 4) одинаково у всех представителей семейства

4. Сколько хромосом содержится в соматических клетках человека

- 1) 26
- 2) 36
- 3) 46
- 4) 56

5. В каких органоидах клетки сосредоточено большое разнообразие ферментов, участвующих в расщеплении биополимеров до мономеров?

- 1) в лизосомах
- 2) в рибосомах
- 3) в митохондриях
- 4) в хлоропластах

6. После появления электронного микроскопа ученые открыли

- 1) клеточное ядро
- 2) вакуоли
- 3) хлоропласты
- 4) рибосомы

7. К функциям клеточного центра относится

- 1) хранение наследственной информации
- 2) осуществление процессов транскрипции
- 3) синтез тРНК и иРНК
- 4) участие в клеточном делении

8. В каких органоидах клетки происходит синтез АТФ?

1) в аппарате Гольджи и митохондриях

2) в лизосомах и ядре

3) в рибосомах и хлоропластах

4) в хлоропластах и митохондриях

9. Сходство митохондрий и хлоропластов заключается в

1) наличии собственной ДНК

2) синтезе глюкозы

3) наличии тилакоидов

4) их функциях

10. Где синтезируются жиры клетки?

1) на гранулярной ЭПС

2) на гладкой ЭПС

3) в митохондриях

4) в лизосомах

11. Роль центриолей в жизни клетки заключается в том, что они участвуют в

1) транскрипции

2) репликации ДНК

3) образовании веретена деления

4) биосинтезе белка

12. Клетки прокариот и эукариот имеют

1) рибосомы

2) эндоплазматическую сеть

3) комплекс Гольджи

4) лизосомы

13. Какую функцию выполняют молекулы рРНК в клетке?

1) образуют субъединицы рибосом

2) снабжают клетку энергией

3) ускоряют реакции энергетического обмена

4) сохраняют наследственную информацию

14. Молекулы ДНК отсутствуют в

1) ядрах клеток

2) митохондриях

3) хлоропластах

4) комплексе Гольджи

15. Какую функцию выполняют в клетке молекулы АТФ?

- 1) структурную                    2) транспортную  
3) энергетическую            4) репродуктивную

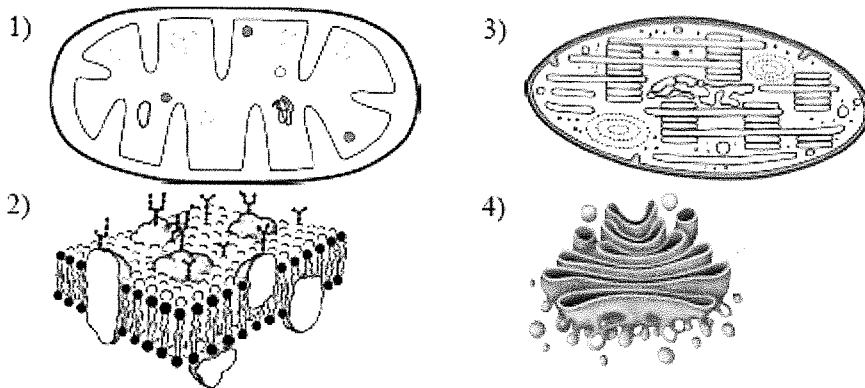
16. Все транспортные РНК синтезируются

- 1) на и-РНК                    2) на рибосомах  
3) на ДНК                      4) в цитоплазме

17. Митохондрии в клетке не выполняют функции

- 1) синтеза молекул АТФ            2) матрицы для синтеза белка  
3) клеточного дыхания            4) окисления органических веществ

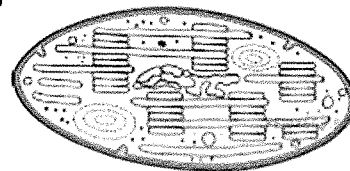
18. На каком рисунке изображён органоид, в котором происходит окисление органических веществ до углекислого газа и воды?



- 1) 1  
2) 2  
3) 3  
4) 4

19. Какой органоид изображён на рисунке?

- 1) митохондрия  
2) хлоропласт  
3) клеточный центр



4) комплекс Гольджи

20. Безъядерные клетки характерны для

1) бактериофагов

2) бацилл

3) одноклеточных водорослей

4) дизентерийной амёбы

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

### ФИЗИКА

Часть 1. Механика

Работа 1. Определение плотности вещества

Работа 2. Измерение ускорения тела при равноускоренном движении

Работа 3. Изучение движения тела, брошенного горизонтально

Работа 4. Определение коэффициента трения

Часть 2. Молекулярная физика

Работа 5. Исследование зависимости между давлением, объемом и температурой газа

Работа 6. Опытная проверка закона Гей-Люссака

Работа 7. Измерение поверхностного натяжения воды методом отрыва капель

Работа 8. Измерение модуля упругости резинового шнура

Работа 9. Определение коэффициента линейного расширения методом Д.И. Менделеева

Работа 10. Измерение относительной влажности воздуха

Часть 3. Электромагнетизм

Работа 11. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника

тока

Работа 12. Измерение удельного сопротивления проводника

Работа 13. Последовательное и параллельное соединения проводников

Работа 14. Изучение магнитного поля кругового тока

Работа 15. Измерение электрического заряда одновалентного иона

Часть 4. Колебания

Работа 16. Изучение колебаний пружинного маятника

Работа 17. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника

Часть 5. Оптика. Атомная физика

Работа 18. Определение показателя преломления света

Работа 19. Измерение длины волны видимого света

Работа 20. Изучение интерференции лазерного излучения

Работа 21. Изучение треков заряженных частиц

### Образец отчета по лабораторной работе

Название

---

---

Цель работы

---

---

Приборы и принадлежности

---

---

---



Рабочие формулы с пояснениями:

---

---

---

Схема экспериментальной установки:

Таблица измерений:

Расчеты:

Графики:

Вывод:

---

---

---

Ответы на контрольные вопросы:

---

---

---

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА

ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ МЕТОДОМ Д И МЕНДЕЛЕЕВА

Цель работы: Научиться определять коэффициент линейного расширения. С этой целью изучите теорию рассматриваемого вопроса, соберите установку и экспериментально проверьте основные теоретические выводы

Оборудование:

- 1 Прибор для определения коэффициента линейного расширения
- 2 Термометр
- 3 Линейка
- 4 Стержни (алюминиевый, стальной, стеклянный)

Краткая теория

С изменением температуры тела его размеры изменяются. Тепловое расширение твёрдых тел, у которых имеется преимущество в одном направлении, характеризуется линейным расширением  $\Delta l$ :  $\Delta l = \alpha \Delta t$ , где  $\alpha$  – коэффициент линейного расширения, зависящий от материала и температуры. Однако если рассматривать небольшие интервалы температур, то можно считать коэффициент линейного расширения для данного материала величиной постоянной. Для большинства веществ этот коэффициент мал, его значения составляют  $10^{-5} - 10^{-6} \text{ К}^{-1}$ .

Особенно мал коэффициент линейного расширения в диапазоне температур от  $-30$  до  $100^\circ\text{C}$  у инвара (сплав железа и никеля). Поэтому инвар применяют для изготовления точных инструментов, используемых для определения размеров тел. Линейные размеры самого инструмента из инвара мало зависят от колебаний температуры.

Коэффициент линейного расширения показывает, на какую долю своей первоначальной длины при  $0^\circ\text{C}$  изменяется длина тела при нагревании на  $1 \text{ К}$  или  $1^\circ\text{C}$ :

$$\alpha = \frac{\Delta l}{l_{T_0} \Delta T}, \quad \text{или} \quad \alpha = \frac{\Delta l}{l_{t_0} \Delta t},$$

где  $\Delta l$  – приращение длины.

Опыт показывает, что при небольших изменениях температуры изменение линейных размеров твердого тела прямо пропорционально изменению температуры (рис. 5).

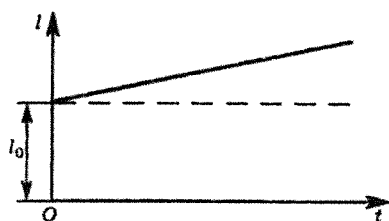


Рисунок 5

Так как удлинение при нагревании (или укорочение при охлаждении) зависит также от первоначальной длины, удобнее рассматривать не само удлинение тела, а относительное удлинение: отношение увеличения длины  $\Delta l = l - l_0$  к первоначальной длине  $l_0$ . Относительное удлинение  $\frac{\Delta l}{l_0}$  пропорционально изменению

температуры  $\Delta t = t - t_0$ :  $\frac{\Delta l}{l_0} = \alpha \Delta t$ .

Во всех этих формулах обычно начальное значение температуры полагают равным нулю ( $t_0 = 0$  °С) и соответственно  $l_0$  считают длиной тела при его температуре. На практике же начальная температура тела далеко не всегда бывает равна 0 °С. Тогда расчёт длины тела при любой температуре можно выполнить так. Пусть при температуре  $t_1$  длина тела равна  $l_1$ , а при температуре  $t_2$  она равна  $l_2$ . Тогда считая начальную температуру  $t_0 = 0$  °С, имеем:

$$l_1 = l_0(1 + \alpha t_1),$$

$$l_2 = l_0(1 + \alpha t_2).$$

Отсюда  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{1 + \alpha t_2}{1 + \alpha t_1}$  и  $l_2 = l_1 \frac{1 + \alpha t_2}{1 + \alpha t_1}$ . Однако, учитывая, что значение  $\alpha$  очень мало, формулу можно упростить. Умножив числитель и знаменатель на  $1 - \alpha t_1$ , получим:

$$l_2 = \frac{l_1(1 + \alpha(t_2 - t_1) - \alpha^2 t_1 t_2)}{1 - \alpha^2 t_1^2}.$$

Ввиду малости коэффициента  $\alpha$  члены содержащие  $\alpha^2$  малы по сравнению с членом, в который входит  $\alpha$  в первой степени (точнее,  $\alpha t \gg \alpha^2 t^2$ ).

Поэтому их можно отбросить. В результате формула для вычисления длины  $l_2$  оказывается более простой и достаточно точной для инженерной практики:  $l_2 = l_1[1 + \alpha(t_2 - t_1)]$ , или  $l_2 = l_1(1 + \alpha\Delta t)$ .

Решая задачи с учётом теплового линейного расширения тел, необходимо иметь в виду, что при изменении температуры меняется не только длина, но и все другие линейные размеры тела. Так, у круглого стержня при нагревании увеличивается диаметр, и притом во столько раз, во сколько увеличивается длина стержня. У пластинки в одно и то же число раз увеличиваются длина, ширина и толщина. Если начертить на пластинке какую-нибудь линию, то длина этой линии при нагревании увеличится в такое же число раз. У окружности увеличатся ее длина и диаметр.

При нагревании пластинки, имеющей круглое отверстие, диаметр отверстия тоже увеличится. Дело в том, что при равномерном нагревании в теле не возникают силы упругости. Поэтому расширение происходит так, как если бы пластинка была сплошной. Точно так же увеличивается при нагревании диаметр гайки, размеры раковины в толще металлической отливки и т. д.

В справедливости сказанного можно убедиться на опыте с металлическим шаром. Шар застревает в кольце, если его нагреть, и проходит с большим зазором, если нагреть кольцо. Наоборот, при охлаждении кольца шар застревает, а охлаждение шара увеличивает зазор между ним и кольцом.

#### Ход работы

- 1 Измерить комнатную температуру
- 2 Измерить длину стержня  $l_1$  при комнатной температуре
- 3 *Вставить стержень в пробирку с водой при комнатной температуре*
- 4 Привести прибор в рабочее состояние
- 5 Стрелку индикатора поставить на 0
- 6 Нагреть стержень до  $100^{\circ}\text{C}$  и записать показания индикатора  $\Delta l$ .
- 7 По формуле:  $\alpha = \frac{l_2 - l_1}{l_1 \Delta t}$  вычислить коэффициент линейного расширения, при вычислении выделить множитель  $10^{-6}$ .

8 Сравнить полученный результат с табличным значением (см. таблицу №7) и вычислить относительную погрешность по формуле:

$$\varepsilon = \frac{|\alpha_r - \alpha|}{\alpha_r} \cdot 100\%$$

9 Результат записать в таблицу № 6

№	Материал стержня	Начальная длина стержня $l_1, \text{мм}$	Температура $a$ стержня		Разность температур $\Delta t, ^\circ\text{C}$	Удлинение стержня $\Delta l, \text{мм}$	Коэффициент линейного расширения $\alpha, 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	Табличное значение коэффициента $\alpha_m, 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	Относительная погрешность $\varepsilon, \%$
			Начальная $t_1, ^\circ\text{C}$	Начальная $t_2, ^\circ\text{C}$					
1	АЛЮМИНИЙ								
2	Сталь								
3	Стекло								

Таблица №6

10 По проделанной работе сформулировать вывод.

Таблица № 7 Температурный коэффициент линейного расширения

металлов и сплавов

Металл, сплав	$\alpha, 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	Металл, сплав	$\alpha, 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Алюминий	24	Нихром	14
Бронза	13-21	Олово	26
Вольфрам	4,5	Платина	9,1

Дуралюмин	23	Платинит**	8-10
Золото	14	Платина-иридий***	8,8
Железо	12		29
Инвар*	1,5	Свинец	20
Иридий	6,5	Серебро	10-17
Константан	12-15	Сталь углеродистая	32
Латунь	17-19	Цинк	9-11
Манганин	18	Чугун	14
Медь	17	Цемент	9
Нейзильбер	18	Стекло	0,04
Никель	14	Кварц (плавленный)	

\* этот сплав используется для изготовления деталей точных измерительных приборов;

\*\* проводниковый материал,  $\alpha$  которого такой же, как и у стекла; применяется для

изготовления электрических ламп;

\*\*\* из этого сплава изготовлены прототипы килограмма и метра.

### Контрольные вопросы

- 1 Объясните причину теплового расширения твёрдых тел с точки зрения молекулярно-кинетической теории
- 2 Каков физический смысл коэффициента линейного расширения?

- 3 Приведите 3 – 4 примера учёта теплового расширения тел в технике
- 4 Почему рулетки изготавливают из особого сплава «инвар»?
- 5 При строительстве в бетонных покрытиях делают искусственные разрывы, а на стенах больших кирпичных домов – швы. Объясните назначение этих разрывов и швов
- 6 Какими особенностями теплового расширения обладает вода?
- 7 Почему при нагревании жидкости в сосуде (например, ртути в термометре) её уровень повышается (ведь одновременно увеличивается и внутренний объём сосуда)?
- 8 Как будет изменяться площадь круглого отверстия в листе железа при нагревании?

### Практическая работа №2

#### Физический диктант «Колебательный контур»

1. Электрическая цепь, состоящая из конденсатора и катушки индуктивности, называется \_\_\_\_\_ .  
Емкость выражается в \_\_\_\_\_, индуктивность – в \_\_\_\_\_ .
2. Энергия электрического поля определяется по формуле \_\_\_\_\_ .
3. Энергия магнитного поля определяется по формуле \_\_\_\_\_ .
4. Число колебаний за 1 с называется \_\_\_\_\_, обозначается \_\_\_\_\_, выражается \_\_\_\_\_ .
5. Время одного колебания называется \_\_\_\_\_, обозначается \_\_\_\_\_, выражается \_\_\_\_\_ .
6. Физическая величина, называется показывающая, какое число колебаний совершается за время  $2\pi$  с, называется \_\_\_\_\_, обозначается \_\_\_\_\_, выражается \_\_\_\_\_, вычисляется по формуле \_\_\_\_\_ .
7. Физическая величина, определяющая отклонение колебательной системы от положения равновесия в любой момент времени,

называется \_\_\_\_\_, обозначается \_\_\_\_\_,  
выражается в \_\_\_\_\_, вычисляется по формуле  
\_\_\_\_\_.

8. Модуль наибольшего значения периодически изменяющейся физической величины называется \_\_\_\_\_.
9. Прибор для наблюдения электромагнитных колебаний называется \_\_\_\_\_.
10. Уравнения зависимости заряда от времени и силы тока от времени при гармонических колебаниях записываются так \_\_\_\_\_.
11. Период электромагнитных колебаний в контуре вычисляется по формуле \_\_\_\_\_.
12. Любое периодическое изменение какой – либо величины называется \_\_\_\_\_.
13. Колебания, возникающие в системе под действием внутренних сил, называются \_\_\_\_\_.
14. Колебания, совершаемые системой под действием внешних, периодически изменяющихся сил, называются \_\_\_\_\_.
15. Постройте график затухающих колебаний
  
15. Условие возникновения незатухающих колебаний -  
\_\_\_\_\_.
16. Математический маятник - это колебательная система, в которую входят \_\_\_\_\_.
17. Колебательный контур – это электрическая \_\_\_\_\_, в которую входят \_\_\_\_\_.  
\_\_\_\_\_ . Он служит для \_\_\_\_\_.
18. Начертите схему колебательного контура с указанием его элементов.



19 Периодические изменения физических величин в зависимости от времени, происходящие по закону синуса или косинуса, называются \_\_\_\_\_

Выводы \_\_\_\_\_

### Практическая работа №3

#### Задачи по теме «Колебания и волны»

1. Материальная точка массой  $m = 100$  г совершает колебания по закону  $x = 0,1 \sin \pi(0,8t+0,5)$ . Написать уравнение для скорости и ускорения этой точки, найти максимальную силу, действующую на нее, ее полную механическую энергию. Если сказанное относится к математическому маятнику, то какова его длина? Если к грузу на пружине, то какова жесткость пружины?
2. Собственные колебания в контуре происходят по закону  $I = 0,01 \cos 1000t$ . Каковы параметры процесса? Какова индуктивность контура, если емкость его конденсатора  $10$  мкФ? Сколько энергии накоплено в контуре? Какова амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе?
3. При измерении глубины моря под кораблем при помощи эхолота оказалось, что моменты отправления и приема ультразвука разделены промежутком времени  $0,6$  с. Какова глубина моря под кораблем? Скорость звука в воде принять равной  $1400$  м/с.
4. Два когерентных источника звука колеблются в одинаковых фазах. В точке, отстоящей от первого источника на расстоянии  $r_1 = 2,5$  м, а от второго – на  $r_2 = 3$  м, слышен самый громкий звук. Определить частоту  $\nu$  колебаний источников. Принять  $V = 340$  м/с.
5. Радиолокатор работает на волне  $\lambda = 15$  см и дает  $n = 4000$  импульсов в секунду. Длительность каждого импульса  $\tau = 2$  мкс. Сколько колебаний  $N$  содержится в каждом импульсе и какова наибольшая глубина  $L$  разведки?
6. Определить длину электромагнитной волны в воздухе, излучаемую передатчиком, работающим на частоте  $\nu = 75$  МГц.

7. Определить абсолютный показатель преломления и скорость распространения света в слюде, если при угле падения светового пучка  $54^\circ$  угол преломления  $30^\circ$ .
8. В алмазе свет распространяется со скоростью  $1,22 \cdot 10^6$  м/с. Определить предельный угол полного внутреннего отражения света в алмазе при переходе светового пучка из алмаза в воздух.
9. Найти энергию, массу и импульс фотона, если соответствующая ему длина волны равна 1,6 пм.
10. Работа выхода электронов из кадмия равна 4,08 эВ. Какова частота

#### Практическая работа №4

#### «Кроссворд по оптике»

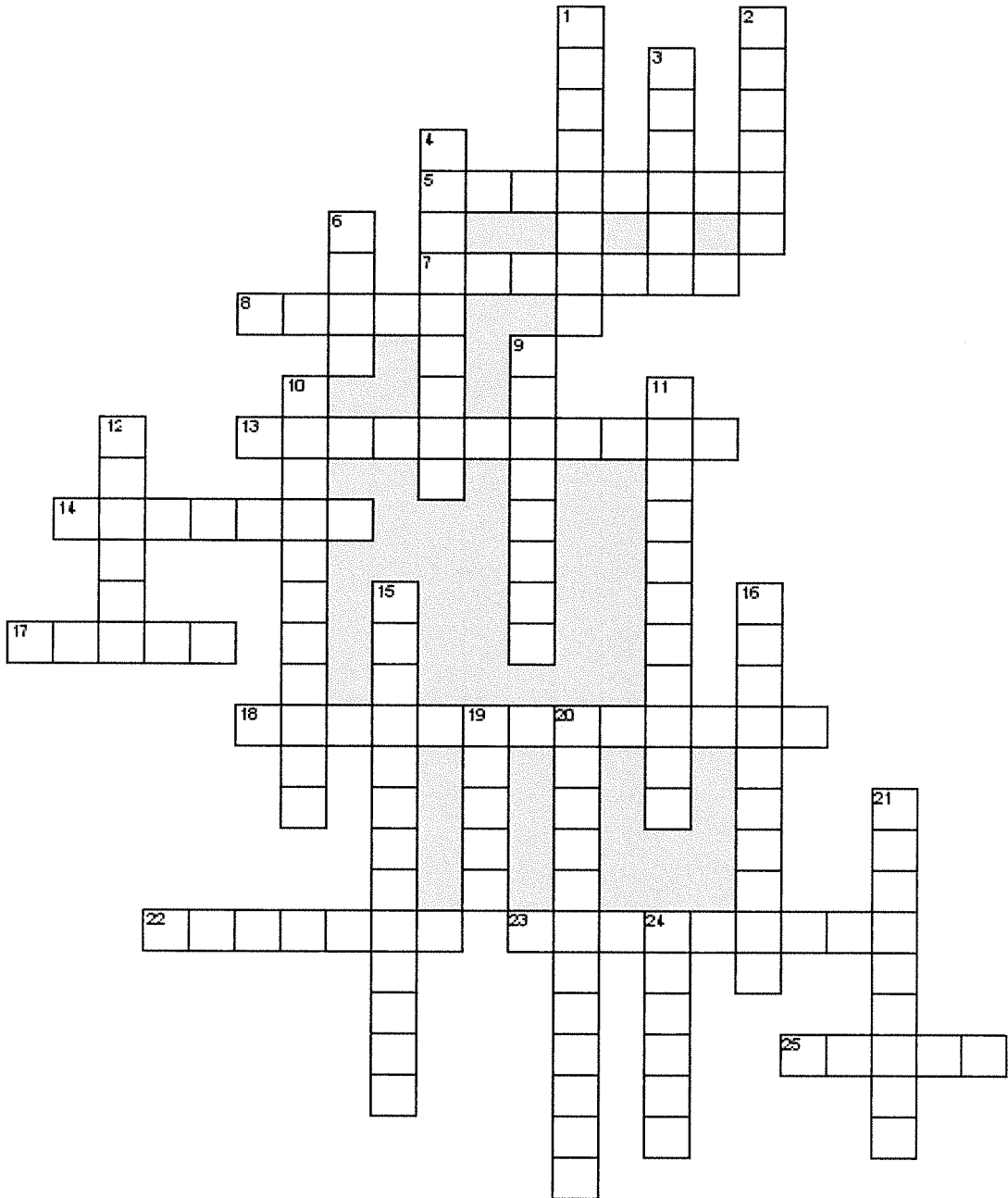
По горизонтали:

5. Тело, испускающее световое излучение
7. Немецкий физик, открывший рентгеновские лучи
8. Прозрачное тело, ограниченное с двух сторон криволинейными поверхностями
13. Сдвиг частот на  $\pi/2$
14. Блестящая особым образом отшлифованная поверхность, отражающая лучи света так, что на ней получается изображение объекта
17. Появление в атмосфере мнимых изображений отдаленных предметов
18. Явление сложения в пространстве когерентных волн
22. Голландский физик, разработал волновую теорию света
23. Устройство для ограничения или изменения светового пучка в оптической системе
25. Прозрачные тела, ограниченные с двух сторон сферическими поверхностями

По вертикали:

1. Амплитуда колебаний

2. Раздел физики, в котором изучаются свойства света, его физическая природа
3. Естественный источник света
4. Явление огибания волнами препятствий
6. Область, в которую не попадает свет
9. Единица измерения оптической силы линзы в системе СИ
10. Изменение направления распространения света при прохождении через границу раздела
11. Получается в результате действия оптической системы на световые лучи
12. Совокупность цветных лучей на белом фоне
15. Необходимое условие возникновения интерференции
16. Линза, которая собирает все выходящие лучи в фокусе
19. Точка внутри линзы, при прохождении через которую лучи не преломляются
20. Линза, которая меняет положение распространения лучей
21. Явление возвращения части пучка света в первую среду, при падении на границу раздела двух сред.
24. Искусственный источник света



Практическая работа №5

Заполните таблицу «Шкала электромагнитных волн»

Название участка спектра	Диапазон длин волн (частот)	Генераторы и излучатели	Свойства	Применение


### Практическая работа №6

Творческая работа «Производство, передача и распределение электроэнергии»

1. В чем преимущества электрической энергии?
2. Какие виды генераторов вы знаете?
3. Из каких основных деталей состоит генератор? Поясните их устройство и назначение.
4. Кто изобрел трансформатор? Каково назначение этого устройства?
5. Опишите устройство трансформатора. Как обозначается трансформатор на электрических схемах?
6. Как борются с вихревыми токами (токами Фуко), возникающими в сердечниках электрических генераторов и трансформаторов.
7. Какие потери происходят при работе трансформатора и как их можно уменьшить?
8. На каком явлении основана работа трансформатора?
9. Опишите режим холостого хода трансформатора. Что называют коэффициентом трансформации?

10. Опишите нагрузочный режим трансформатора.
11. На каких электростанциях производится электроэнергия и в каком объеме (в процентах)?
12. Перечислите и изобразите с помощью структурных схем, какие превращения энергии происходят при производстве энергии на ТЭС, ГЭС.
13. Расскажите о потерях электроэнергии, происходящих при передаче электроэнергии.
14. С помощью структурной схемы расскажите о передаче электроэнергии на большие расстояния.

## **ХИМИЯ С ОСНОВАМИ ЭКОЛОГИИ**

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1**

**Тема:** «Методы очистки воды. Анализ содержания примесей в воде».

**Цель работы:** научиться очищать воду от механических примесей и уметь определять содержание примесей в воде.

**Оборудование:** делительная воронка, фильтровальная бумага, раствор соляной кислоты, хлорид бария, нитрат серебра, тиоцианата калия.

**Выполнение работы:**

**Опыт № 1.** Очистка воды методом фильтрования.

Приготовьте делительную воронку, поместив в неё фильтр. Вылейте на фильтр воду с механическими примесями. Что наблюдаете?

**Опыт № 2.** Очистка воды методом перегонки.

Соберите устройство. Изучите работу прибора.

**Опыт № 3.** Обнаружение ионов  $\text{SO}_4^{2-}$ .

К 3 мл анализируемой воды добавьте 2-3 капли 1М раствора соляной кислоты, нагрейте до кипения и прибавьте 0,5 мл хлорида бария. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции.

**Опыт № 4.** Обнаружение ионов  $\text{Cl}^-$ .

К 3 мл анализируемой воды прилейте по каплям 0,1М раствора нитрата серебра. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции.

**Опыт № 5.** Обнаружение ионов  $Fe^{3+}$ .

К 0,5 мл анализируемой воды прилейте 1мл 0,5 М раствора тиоцианата калия (KSCN). Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции.

**Контрольные вопросы:**

1. Как получить дистиллированную воду и почему она вредна для организма?
2. Почему не проводят исследование воды на все химические примеси?

**Выводы** \_\_\_\_\_

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

**Тема:** «Устранение жёсткости воды».

**Цель работы:** научиться устранять жёсткость воды.

**Оборудование:** дистиллированная вода, пипетки, мыльный раствор, известковое молоко, питьевая вода.

**Выполнение работы:**

**Опыт № 1.** Определение жёсткости воды.

В одну пробирку налейте 5 мл. дистиллированной воды, а в другую столько же жёсткой. В обе пробирки приливайте по каплям (из пипетки) мыльный раствор (после прибавления каждой капли пробирку встряхивайте) до появления устойчивой пены. Объясните результаты опыта.

**Опыт № 2.** Устранение жёсткости воды кипячением.

Налейте в пробирку 5 мл. жёсткой воды и прокипятите. Дайте ей остыть. Слейте осторожно воду с осадка и приливайте к ней по каплям мыльный раствор. Запишите уравнение реакции.

**Опыт № 3.** Устранение жёсткости воды действием известкового молока.

Налейте в пробирку 5 мл. жёсткой воды и добавьте к ней 3 мл. известкового молока. Запишите уравнение реакции.

**Опыт № 4.** Устранение жёсткости воды действием соды.

Налейте в пробирку 5 мл. жёсткой воды и добавьте к ней несколько грамм питьевой соды. Запишите уравнение реакции.

**Контрольные вопросы:**

1. Некоторые почвы при действии на них соляной кислоты «вскипают». Чем это объясняется? Составьте уравнение реакции.
2. Как удалять накипь со стенок стиральных машин?

**Выводы** \_\_\_\_\_

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

**Тема:** «Определение химического состава атмосферы. Измерение уровня  $\text{CO}_2$ ».

**Цель работы:** определить химический состав атмосферы, выявить уровень углекислого газа в атмосфере.

**Оборудование:** медицинский шприц на 20 мл; 0,005% раствор карбоната натрия; фенолфталеин.

**Выполнение работы:**

**Опыт 1.** Метод определения углекислого газа в воздухе

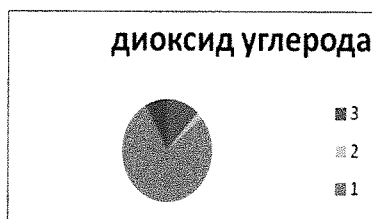
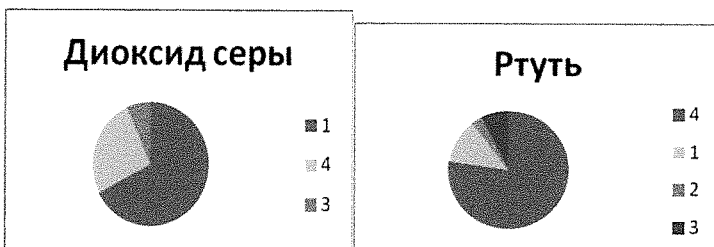
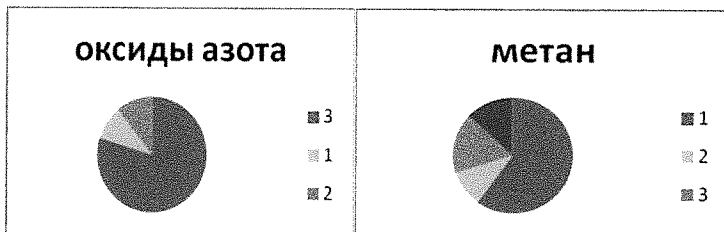
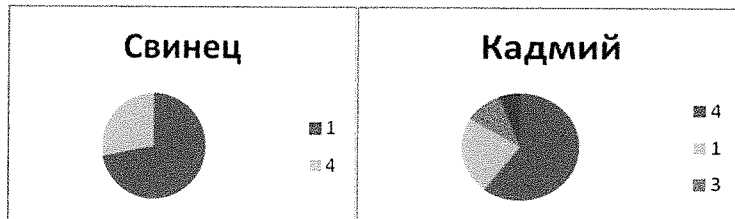
В медицинский шприц на 20 мл наберите 5 мл 0,005% раствора карбоната натрия с фенолфталеином, имеющего розовую окраску, а затем наберите 20 мл воздуха.

Встряхивайте в течение 1 мин. Если не произошло обесцвечивание раствора, воздух из шприца осторожно выжмите, оставив в нем раствор, затем вновь наберите порцию воздуха 20 мл и снова встряхивайте в течение 1 мин. Эту операцию нужно повторять до обесцвечивания раствора. Объясните изменение цвета поглотительного раствора при пропускании воздуха, напишите уравнение реакции. Предложите способ расчета содержания углекислого газа в воздухе на основании опыта и сравните полученный результат с литературными данными.

**Опыт 2.** Проанализируйте рисунок. Выясните, какой вклад в производство различных токсикантов, загрязняющих атмосферу, вносит промышленность? Вспомните, какое влияние оказывают эти соединения на человека и окружающую среду в целом?



1- промышленные источники энергии; 2- традиционные источники энергии; 3 – сельское хозяйство; 4 – промышленные производство (по Дж. Холдрену, 1990)



### Контрольные вопросы:

1. Используя литературные данные, охарактеризуйте кратко источники поступления определенного загрязняющего вещества в атмосферу и его экологические последствия.
2. Сравните общие принципы, на которых основаны определения загрязняющих веществ с помощью индикаторных трубок и на таких современных приборах, как хроматографы.
3. Обсудите тот факт, что примерно в 50% существующих методик определения загрязняющих веществ в воздухе, где процедуры отбора пробы и самого определения разделены, используют спектрофотометры или фотоэлектроколориметры для окончания анализа.

## Выводы

---

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

**Тема:** «Механизм образования кислотных дождей».

**Цель работы:** изучить механизм образования кислотных дождей.

**Оборудование:** текст «Механизм образования кислотных осадков»; стакан, ложка, целлофановый пакет, пробы снега или дождя.

#### Краткие теоретические сведения

Основной причиной повышения кислотности являются выбросы оксида серы (4), который превращается в оксид серы (6) благодаря окислению за счёт кислорода воздуха, озона, пероксида водорода в воздухе, присутствию оксидов металлов, выполняющих роль катализаторов, и атмосферной влаги. 60% кислотности в осадках получается за счёт серной кислоты, 30% - за счёт азотной и 5% - соляной.

Кислотным называют дождь (снег), рН которого ниже 5,6.

**Загрязнение атмосферы соединениями серы.** Соединения серы попадают в атмосферу естественным путем (вулканическая деятельность) и в результате антропогенной деятельности человека (сжигание ископаемого топлива, которое содержит серу). В процессе горения часть серы окисляется до  $SO_2$ . Среди используемых видов топлива первое место по поставке диоксида серы занимает каменный уголь, второе - нефть, третье - природный газ. Наиболее распространенными соединениями серы, поступающими в атмосферу, являются диоксид серы ( $SO_2$ ), сульфиты ( $SO_3$ ), сероуглерод ( $CS_2$ ) и сероводород ( $H_2S$ ). Содержание серы в угле достаточно велико. В процессе горения сера превращается в сернистый газ, а часть серы остается в золе в твердом состоянии.

**Загрязнение атмосферы соединениями азота.** Оксиды азота образуются в атмосфере естественным и антропогенным путем (сжигание всех видов природного топлива (12 млн.т./год), транспорт (8 млн.т./год) и промышленность (1 млн.т./год)).

$NO$  - образуется в малых количествах в цилиндрах двигателей внутреннего сгорания при прямом взаимодействии кислорода с азотом. В среднем выделение  $NO$  автомобилем - 1-2 г на 1 км. Вступает в реакцию кислородом:  $2NO (г) + O_2 = 2 NO_2$ , поэтому некоторое количество диоксида азота присутствует в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания. Газообразный диоксид азота растворяется в капельках влаги с образованием азотной кислоты:  $3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO$

## **Выполнение работы:**

1. По предложенному тексту составить схему «Механизм образования кислотных осадков»;
2. Изучить и представить графически кислотность осадков в вашем районе на протяжении 2 недель, собирая дождь (снег) в чистые стеклянные ёмкости непосредственно при выпадении осадков.

Чтобы измерения были достоверными, необходимо правильно отобрать пробы снега:

- 1) Выбрать площадку для отбора проб, на которой можно построить треугольник со сторонами не менее 10 м (10 – 30 м).
- 2) В вершинах треугольника разметить квадраты со сторонами 1 м. Получится 3 таких квадрата.
- 3) Пробы берут по углам квадрата (4 штуки) и в центре. Всего собирают 5 проб с квадрата. Три квадрата дают 15 проб.
- 4) Снег берут почти на всю глубину снежной толщи. Это позволяет суммировать все загрязнения. Все 15 проб складывают в один целлофановый пакет, ёмкость. Отбирать снег лучше стаканом, ложкой, стараясь не касаться руками (предварительно вымытыми) снега и внутренней поверхности пакета. Собранный снег хранить в холодильнике, на балконе, за окном. Пробы целесообразно отбирать около заводов, у дорог, в парках, скверах, в жилых массивах города.

**Ход анализа:** Перед анализом снег растопить и довести до комнатной температуры (20<sup>0</sup> С). После этого в воду опустить индикаторную бумажку на некоторое время и сравнить цвет с цветной шкалой, определить значение рН. Данные записать, отметить место отбора пробы, время отбора. Оформите свои наблюдения, сделайте выводы.

## **Контрольные вопросы.**

1. Пронаблюдать за состоянием деревьев в районе, где вы живёте, близ заводов, у дорог. Если у деревьев начинают уродливо расти ветви, а корни высыхают, это является признаком отравления сернистым газом в сочетании с озоном.
2. Спрогнозируйте все последствия загрязнения экосистем сернистым газом.

## **Выводы**

---

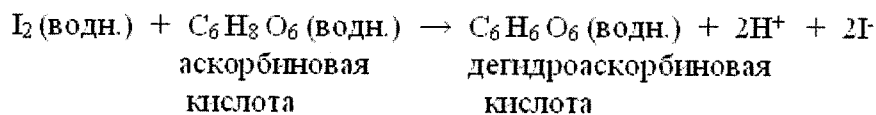
**Тема: «Определение витамина С в напитках».**

**Цель работы:** определить содержания витамина С в напитках.

**Оборудование:** колба, пипетка, раствор витамина С, бюретка, раствор йода, крахмал.

### **Краткие теоретические сведения**

Витамин С, известный также как аскорбиновая кислота относится к водорастворимым витаминам. Очень неустойчив, легко реагирует с кислородом и теряет активность под действием света и тепла. Анализ выполняется методом титрования и основывается на взаимодействии витамина С с иодом:



Задание. Определите содержание витамина С в напитках (группам предложить для анализа разнообразные напитки, включая молоко).

### **Выполнение работы:**

1. В колбу емкостью 125 мл пипеткой отмерьте 25 мл раствора витамина С (концентрация 1 г/л), добавьте 10 капель 1% суспензии крахмала.

Бюретку заполните раствором иода и медленно по каплям добавляйте его в колбу. Продолжайте добавлять, пока в колбе не появится синяя окраска, устойчивая в течение 20 секунд. Запишите какой объем раствора иода израсходован.

Рассчитайте коэффициент пересчета, разделив 25 мг витамина С на объем (в мл) используемого раствора иода, и запишите в тетрадь (размерность мг витамина С/мл раствора иода).

2. Отмерьте пипеткой 25 мл образца в колбу и проведите титрование по описанной выше методике. При этом учтите, что окраска анализируемого раствора может изменять цвет комплекса крахмала с иодом. Например, красный цвет раствора в сочетании с синей окраской комплекса приведет к тому, что в конце титрования появится фиолетовое окрашивание. Запишите результаты и проведите необходимые расчеты.

Группы представляют полученные результаты, занося их в таблицу в порядке уменьшения содержания витамина С.

### **Контрольные вопросы:**

1. Показались ли вам неожиданными полученные результаты? Почему?
2. Какие еще продукты питания содержат много витамина С?
3. Специалисты в области питания советуют потреблять овощи и фрукты свежими, без длительной тепловой обработки. Почему к этому совету стоит прислушаться?

## **Выводы**

---

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6**

**Тема:** «Определение содержания железа в продуктах»

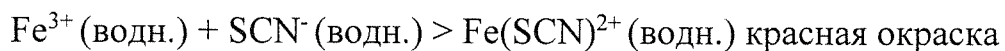
**Цель работы:** определить содержания железа в продуктах.

**Оборудование:** фарфоровый тигель, стакан 50 мл, раствор соляной кислоты, дистиллированная вода, прибор для фильтрования, продукты.

#### **Краткие теоретические сведения**

Железо – важный микроэлемент, присутствующий в организме человека, составная часть белков – переносчиков кислорода (гемоглобина и миоглобина). Богаты железом продукты: печень, мясо, зеленые листья овощей, цельное зерно.

Для выполнения этой работы применяется метод визуальной колориметрии, который основан на крайне чувствительной реакции взаимодействия ионов железа(III) с тиоцианат-ионом  $SCN^-$ , приводящей к появлению ярко-красной окраски:



Интенсивность окраски определяется количеством присутствующих в исходном растворе ионов железа (III).

**Задание.** Определите содержание железа в различных продуктах.

#### **Выполнение работы:**

1. Положите в фарфоровый тигель 2,5 г образца продукта и, не закрывая его, прокаливайте на горелке до превращения образца в золу сероватого цвета (следите, чтобы золу не сдуло потоком воздуха). Когда тигель остынет, перенесите всю золу в стакан емкостью не менее 50 мл. Добавьте в стакан 10 мл 2 М HCl и интенсивно перемешайте в течение 1 мин. Затем добавьте 5 мл дистиллированной воды.

2. Соберите прибор для фильтрования. Вылейте содержимое стакана на фильтр и соберите 5 мл фильтрата в пробирку (остальной раствор и фильтр выбросьте).

3. Добавьте к фильтрату 5 мл 0,1 М раствора KSCN. Закройте пробирку пробкой и интенсивно перемешайте встряхиванием. Сравните полученную окраску со стандартной (стандартные растворы готовит учитель заранее) и запишите концентрацию ионов железа в анализируемом растворе.

Каждая группа представляет свои результаты, сравнивает их с результатами других групп. Затем обсуждение можно провести по вопросам:

### **Контрольные вопросы:**

1. Как вы думаете, соответствуют ли полученные вами цифры содержанию железа в исходном образце?
2. Какой из исследованных продуктов питания богаче всего, и какой беднее всего железом?
3. В куске белого пшеничного хлеба 0,8 мг железа. Сколько кусков нужно съесть в день для удовлетворения суточной потребности (для людей в возрасте 11 – 18 лет она составляет 18 мг) в этом микроэлементе?

### **Выводы**

---

## **БИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭКОЛОГИИ**

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7**

**Тема:** «Действие ферментов слюны на крахмал».

**Цель работы:** изучить действие ферментов слюны на крахмал.

**Оборудование:** крахмальный клейстер, бинт, йодная вода, слюна, спичка, вата, предметное стекло.

### **Краткие теоретические сведения**

Человек состоит из разнообразных веществ, которые поступают к нам в организм вместе с пищей. Некоторые питательные вещества сразу усваиваются в нашем организме, а некоторые (сложные) вещества, прежде чем попасть в организм должны расщепиться на более мелкие молекулы. Этому способствуют вещества, так называемые ферменты, которые

вырабатываются организмом человека и содержатся в пищеварительных соках. Пищеварительные соки вырабатываются всеми пищеварительными железами нашего организма: слюнными, желудочными, кишечными, печенью и поджелудочной. Каждая железа вырабатывает свой пищеварительный секрет, содержащий свои ферменты, которые расщепляют определённые питательные вещества.

Ферменты действуют лишь при определённых условиях: например, фермент слюны пталин расщепляет крахмал в щелочной среде, а фермент желудочного сока пепсин действует на белки лишь в кислой среде.

### **Выполнение работы:**

1. Смочите в крахмальном клейстере бинт и дайте ему высохнуть.
2. Намотайте на спичку вату, смочите её слюной, а затем на крахмаленном бинте напишите букву.
3. Расправленный бинт зажмите в руках и подержите его 5 минут, чтобы он нагрелся.
4. Опустите бинт в йодную воду, тщательно его расправив. Участки, где остался крахмал, окрасятся в синий цвет, а места обработанные слюной останутся белыми.

### **Контрольные вопросы:**

1. Объясните результаты опыта.
2. Какие вещества образуются при расщеплении ферментами белков, жиров, углеводов и витаминов в организме человека?

### **Выводы**

---

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8**

**Тема:** «Рассматривание клеток и тканей в оптический микроскоп».

**Цель работы:** закрепить умение готовить микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, находить особенности строения клеток и тканей различных организмов, сравнивать их между собой.

**Оборудование:** микроскопы, предметные и покровные стёкла, стаканы с водой, стеклянные палочки, лук, пипетка, йод, разведённые дрожжи, культура сенной палочки, микропрепараты животных и растительных тканей.

## Краткие теоретические сведения

Все живые организмы состоят из клеток. Все клетки, кроме бактериальных построены по единому плану. Оболочки клеток впервые увидел в 16 веке Р.Гук, рассматривая срезы растительных и животных тканей под микроскопом. Термин «клетка» утвердился в биологии в 1665 году.

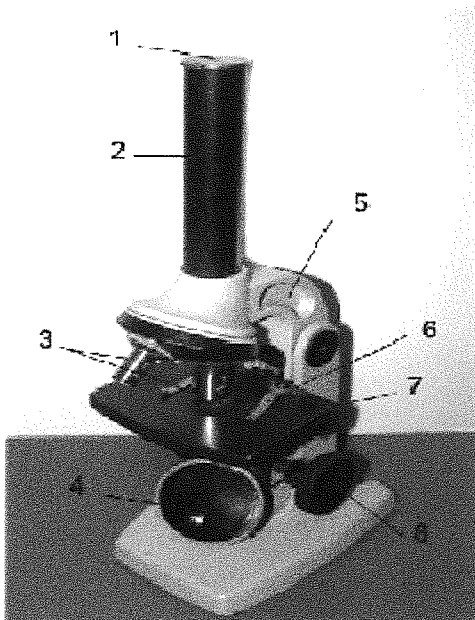
Методы изучения клетки различны:

1. методы оптической и электронной микроскопии. Первый микроскоп был сконструирован Р.Гуком 3 столетия назад, давая увеличение до 200 раз. Световой микроскоп нашего времени увеличивает до 300 раз и более. Однако и такое увеличение недостаточно для того, чтобы увидеть клеточные структуры. В настоящее время применяют электронный микроскоп, увеличивающий предметы в десятки и сотни тысяч раз (до 10 000 000).

Строение микроскопа:

1.Окуляр 2.Тубус 3.Объективы 4.Зеркало 5.Штатив

6.Зажим 7.Столик 8.Винт



- 2) химические методы исследования
- 3) метод клеточных культур на жидких питательных средах
- 4) метод микрохирургии
- 5) метод дифференциального центрифугирования.



## Основные положения современной клеточной теории:

1. Структура. Клетка – это живая микроскопическая система, состоящая из ядра, цитоплазмы и органоидов.
2. Происхождение клетки. Новые клетки образуются путём деления ранее существующих клеток.
3. Функции клетки. В клетке осуществляются:
  - обратимые физиологические процессы (поступление и выделение веществ, раздражимость, движение);
  - необратимые химические процессы (развитие).
4. Клетка и организм. Клетка может быть самостоятельным организмом, осуществляющим всю полноту жизненных процессов. Все многоклеточные организмы состоят из клеток. Рост и развитие многоклеточного организма – следствие роста и размножения одной или нескольких исходных клеток.
5. Эволюция клетки. Клеточная организация возникла на заре жизни и прошла длительный путь развития от безъядерных форм к ядерным одноклеточным и многоклеточным организмам.

## **Выполнение работы:**

1. Изучите строение микроскопа по рисунку.
2. Приготовьте микропрепараты кожицы чешуи лука, дрожжевых грибов, бактерии сенной палочки.
3. Рассмотрите под микроскопом микропрепараты.
4. Рассмотрите под микроскопом готовые микропрепараты клеток животных и растительных тканей.
5. Сопоставьте увиденное с изображением объектов на таблицах. Зарисуйте клетки одноклеточных и многоклеточных организмов в тетрадах и обозначьте видимые в световой микроскоп органоиды.
6. Сравните между собой эти клетки. Найдите признаки сходства и признаки различий клеток между собой.

## **Контрольные вопросы:**

1. Каковы причины сходства и различия клеток разных организмов?

2. Какие положения клеточной теории можно подтвердить результатами проведённой работы?

## **Выводы**

---

## **ТЕМЫ СЕМИНАРОВ, РЕФЕРАТОВ И ПРЕЗЕНТАЦИЙ**

Семинар «Электрический ток в различных средах»

1. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость.
2. Электрический ток в жидкостях. Электролиз.
3. Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.
4. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.
5. Электрический ток в газах. Промышленное применение газовых разрядов.

Семинар по астрономии «Космос- ближний и дальний

1. История развития астрономических наблюдений.
2. История развития отечественной и зарубежной космонавтики.
3. Солнечная система.
4. Солнце – ближайшая к нам звезда.
5. Планеты земной группы.
6. Планеты –гиганты.
7. Малые тела солнечной системы.
8. Наша галактика – Млечный путь.
9. Звезды.
- 10.Строение Вселенной

**Семинар по теме: «Химические процессы в атмосфере».**

- 1.Охрана окружающей среды от химического загрязнения.
2. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
3. Применение твердого и газообразного оксида углерода(IV).
4. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
5. Экологические проблемы и пути их решения.
6. Изобразить в тетрадах схемы круговорота веществ ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ).

Семинар по теме: «Вода, растворы».

1. Растворы вокруг нас.
- 2.Вода как реагент и как среда для химического процесса.
3. Типы растворов.

4. Жизнь и деятельность С. Аррениуса. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
5. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.

**Семинар по теме: «Человек и окружающая среда».**

1. Биотические взаимоотношения организмов.
2. Возможные пути решения экологических проблем.
3. Круговорот веществ в биосфере.
4. Организация и функционирование сообществ.
5. Антропогенное воздействие на биосферу.
6. Биотические взаимоотношения организмов.
7. Возможные пути решения экологических проблем.

**Семинар по теме: «Организм человека и основные проявления его жизнедеятельности».**

1. Питание в разных странах мира.
2. Диета-новая жизнь.
3. Генетические заболевания, причины и последствия.
4. Продукты биотехнологии, вред или польза.

Тематика реферативных работ по разделу: «Физика».

1. Синтез 114-го элемента – триумф российских физиков-ядерщиков
2. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
3. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
4. Нанотехнологии - технологии XXI века.
5. Естественно - научный метод познания и его составляющие.
6. Ультразвук и его использование в технике и медицине.
7. История атомистических учений.
8. Радиосвязь и телевидение.

9. Достижения российской науки в исследовании космического пространства.

10. Зачем человек изучает Вселенную?

Тематика реферативных работ по разделу: «Химия».

1. Современные методы обеззараживания воды.
2. Охрана окружающей среды от химического загрязнения.
3. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
4. Растворы вокруг нас.
5. Экологические аспекты использования углеродного сырья.
6. Этанол: величайшее благо и страшное зло.
7. Жизнь – это способ существования белковых тел.

Тематика реферативных работ по разделу: «Биология».

1. Теория Чарльза Дарвина: прошлое и настоящее.
2. Природа человека: стабильность и трансформация.
3. В лабиринтах генома человека.
4. О методиках генетических исследований человека для составления «фамильного портрета» населенного пункта.

5. Охрана окружающей среды от химического загрязнения.
6. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
7. Биотехнология и генная инженерия – технологии XXI века.

## САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Самостоятельная работа по теме «Молекулярная физика»

### Вариант 1

1. Определите относительную молекулярную массу и молярную массу оксида азота NO.
2. Рассчитайте число молекул, содержащихся в 3 г гелия.
3. Какова масса 50 молей угарного газа (CO)?
4. При каком условии вещество находится в твердом состоянии? Как движутся молекулы в твердом теле?
5. Дополнительно: Под каким давлением находится газ в сосуде, если средняя квадратичная скорость его молекул 500 м/с, концентрация молекул  $3 \cdot 10^{26}$  в кубическом метре, масса каждой молекулы  $3 \cdot 10^{-26}$  кг?

### Вариант 2

1. Рассчитайте массу молекулы кислорода
2. Какое количество вещества содержится в куске железа массой 560 кг?
3. Определите относительную молекулярную массу и молярную массу оксида углерода CO.
4. При каком условии образуется жидкое состояние вещества? Каковы особенности движения молекул в жидкости?
5. Дополнительно: Какова концентрация газа в сосуде, если при средней квадратичной скорости молекул 700 м/с и массе молекулы  $5 \cdot 10^{-26}$  кг, давление газа на стенки составляет 70 МПа?

### Вариант 3

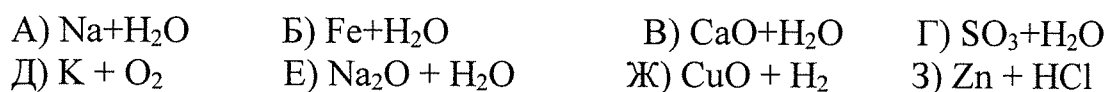
1. Вычислите массу молекулы оксида азота NO.

2. Сколько молекул содержится в стакане воды (200 г)?
3. Определите относительную атомную массу и молярную массу аргона Ar.
4. При каком условии вещество находится в газообразном состоянии? Каковы особенности движения молекул в газе?
5. Дополнительно: Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, находящегося под давлением 50 МПа, если концентрация газа  $1,5 \cdot 10^{26}$  в кубическом метре, а масса одной молекулы приблизительно  $2 \cdot 10^{-26}$  кг?

### Самостоятельная работа по теме: «Химия»

Вариант 1.

- 1) В воздухе кислорода по объёму: а) 78% б) 3% в) 21% г) 23%
- 2) Метод определения состава вещества путём их разложения на более простые называют:
  - а) анализом б) синтезом в) фильтрацией г) дистилляцией
- 3) Если зажечь водород, то получится:
  - а) воздух б) метан
  - в) вода г) углекислый
- 4) Вещества, которые ускоряют химические реакции, но сами при этом не расходуются, называются \_\_\_\_\_.
- 5) Смеси, в которых мелкие капельки какой-либо жидкости равномерно распределены между молекулами другой жидкости, называют \_\_\_\_\_.
- 6) Раствор, в котором данное вещество при данной температуре больше не растворяется, называют \_\_\_\_\_.
- 7) Сколько граммов соли и воды нужно взять для приготовления 120г 20% раствора.
- 8) Найти массовую долю растворённого вещества в (%), если к 150г воды добавить 50г соли?
- 9) Закончите уравнения химических реакций, расставьте коэффициенты.



Вариант 2.

- 1) Вещество, хорошо растворимое в воде:
  - а) мел б) гипс в) глина г) сахар

2) Прибор, с помощью которого проводят реакцию синтеза воды, называется:

а) ареометр б) эвдиометр в) спидометр г) манометр

3) Для горения вещества необходим доступ:

а) водорода б) кислорода в) алюминия г) кремния

4) Сложные вещества, которые состоят из двух элементов, один из которых кислород, называются \_\_\_\_\_.

5) Однородные системы, состоящие из молекул растворителя и растворённого вещества, между которыми происходит физическое и химическое взаимодействие, называются \_\_\_\_\_.

6) Раствор, в котором данное вещество при данной температуре ещё может растворяться, называют \_\_\_\_\_.

7) Найти массовую долю растворённого вещества в (%), если к 180г воды добавить 20г соли?

8) Сколько граммов соли и воды нужно взять для приготовления 50г 5% раствора?

9) Закончите уравнения химических реакций, расставьте коэффициенты.

А)  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$       Б)  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$       В)  $\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow$

Г)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$       Д)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$       Е)  $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow$

Ж)  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$       З)  $\text{Ag} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

### Самостоятельная работа по теме «Биология»

Вариант 1

#### Часть 1

**К каждому заданию А1-А15 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный.**

**А1. Кто из ученых считал движущей силой эволюции стремление к совершенству и утверждал наследование благоприобретенных признаков?**

- А. Карл Линей
- Б. Жан-Батист Ламарк
- В. Чарльз Дарвин
- Г. А.Н. Четвериков

**А2. Совокупность свободно скрещивающихся особей одного вида, которая длительно существует в определенной части ареала относительно обособленно от других совокупностей того же вида, называется:**

- А. Вид
- Б. Популяция

- В. Сорт
- Г. Колония

**A3. К какому критерию вида относят особенности внешнего и внутреннего строения полевой мыши?**

- А. Морфологическому
- Б. Генетическому
- В. Экологическому
- Г. Географическому

**A4. К какому критерию вида относят совокупность факторов внешней среды, к которым приспособлен белый медведь?**

- А. Морфологическому
- Б. Генетическому
- В. Экологическому
- Г. Географическому

**A5. К статистическим показателям популяции относят:**

- А. Смертность
- Б. Численность
- В. Рождаемость
- Г. Скорость роста

**A6. Как называется случайное ненаправленное изменение частот аллелей и генотипов в популяциях?**

- А. Мутационная изменчивость
- Б. Популяционные волны
- В. Дрейф генов
- Г. Изоляция

**A7. Как называются периодические и непериодические колебания численности популяции в сторону увеличения или в сторону уменьшения численности особей?**

- А. Волны жизни
- Б. Дрейф генов
- В. Изоляция
- Г. Естественный отбор

**A8. Примером внутривидовой борьбы за существование являются отношения:**

- А. Черных тараканов между собой
- Б. Черных и рыжих тараканов
- В. Черных тараканов с ядохимикатами
- Г. Черных тараканов и черных крыс

**A9. Какая форма борьбы за существование является наиболее напряженной?**

- А. Конкуренция
- Б. Паразитизм
- В. Нахлебничество
- Г. Хищничество



**A10. Какая форма естественного отбора действует при постепенно изменяющихся условиях окружающей среды?**

- А. Стабилизирующий естественный отбор
- Б. Движущий естественный отбор
- В. Разрывающий естественный отбор
- Г. Дизруптивный естественный отбор

**A11. Биологическая изоляция обусловлена:**

- А. Небольшой численностью видов
- Б. Невозможностью спаривания и оплодотворения
- В. Географическими преградами
- Г. Комбинативной изменчивостью

**A12. К какой группе доказательств эволюции органического мира относится сходство зародышей пресмыкающихся и птиц?**

- А. Сравнительно-анатомическим
- Б. Эмбриологическим
- В. Палеонтологическим
- Г. Биогеографическим

**A13. Укажите правильную схему классификации животных:**

- А. Вид      род      семейство      отряд      класс      тип
- Б. Вид      род      семейство      порядок      класс      тип
- В. Вид      род      семейство      порядок      класс      отдел
- Г. Вид      род      отряд      семейство      класс      тип

**A14. Какие органы возникают в результате конвергенции?**

- А. Гомологичные
- Б. Аналогичные
- В. Атавистические
- Г. Рудиментарные

**A15. Какое из перечисленных приспособлений не является ароморфозом?**

- А. Возникновение позвоночника у хордовых
- Б. Возникновение хобота у слона
- В. Образование 2-х кругов кровообращения
- Г. Образование 3-х камерного сердца у земноводных

## **Часть 2**

**При выполнении заданий В1-В2 выберите три верных ответа из шести.**

**При выполнении заданий В3-В4 установите соответствие между содержанием первого и второго столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.**

**В1. Какие эволюционные изменения можно отнести к ароморфозам?**

- А. Появление цветка
- Б. Образование органов и тканей у растений
- В. Появление термофильных бактерий
- Г. Атрофия корней и листьев у повилики

- Д. Специализация некоторых растений к определенным опылителям
- Е. Постоянная температура тела

**В2. К эволюционным факторам относят:**

- А. Дивергенция
- Б. Наследственная изменчивость
- В. Конвергенция
- Г. Борьба за существование
- Д. Параллелизм
- Е. Естественный отбор

**В3. Установите соответствие между гибелью растений и формой борьбы за существование.**

<http://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2012/10/23/kontrolnaya-rabota-po-biologii-11-klasse>

Причина гибели растений	Форма борьбы за существование
А) плоды вместе с сеном попадают в желудок травоядных животных Б) растения гибнут от сильных морозов и засухи В) семена погибают в пустынях и Антарктиде Г) растения вытесняют друг друга Д) плоды поедают птицы Е) растения гибнут от бактерий и вирусов	1) внутривидовая 2) межвидовая 3) борьба с неблагоприятными условиями

<http://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2012/10/23/kontrolnaya-rabota-po-biologii-11-klasse>

А	Б	В	Г	Д	Е

**В4. Установите соответствие между признаком животного и направлением эволюции, которому он соответствует**

Признак животного	Направление эволюции
А) возникновение полового размножения Б) образование у китообразных ластов В) возникновение 4-х камерного сердца Г) возникновение автотрофного способа питания Д) превращение листьев в колючки у растений пустынь Е) утрата листьев, корней и хлорофилла у повилики	1) ароморфоз (арогенез) 2) идиоадаптация (аллогенез) 3) общая дегенерация (катагенез)

<http://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2012/10/23/kontrolnaya-rabota-po-biologii-11-klasse>

А	Б	В	Г	Д	Е

<http://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2012/10/23/kontrolnaya-rabota-po-biologii-11-klasse>

**С1. Какой тип естественного отбора представлен на рисунке? В каких условиях среды он наблюдается? Какие мутации сохраняет?**

Вариант 2

### Часть 1

**К каждому заданию А1-А15 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный.**

**А1. Кто является автором первого эволюционного учения?**

- А. Карл Линей
- Б. Жан-Батист Ламарк
- В. Чарльз Дарвин
- Г. А.Н. Четвериков

**А2. Структурной единицей вида является...**

- А. Особь
- Б. Популяция
- В. Колония
- Г. Стая

**А3. К какому критерию вида относят характерный для Человека разумного набор хромосом: их число, размеры, форму?**

- А. Морфологическому
- Б. Генетическому
- В. Экологическому
- Г. Географическому

**A4. К какому критерию вида относят произрастание Рябчика крупноцветного в лесах на скалистых местах?**

- А. Географическому
- Б. Морфологическому
- В. Экологическому
- Г. Этологическому

**A5. К динамическим показателям популяции относят:**

- А. Смертность
- Б. Численность
- В. Плотность
- Г. Структуру

**A6. Причиной популяционных волн не является:**

- А. Сезонные колебания температуры
- Б. Природные катастрофы
- В. Агрессивность хищников
- Г. Мутационная изменчивость

**A7. Что препятствует обмену генетической информацией между популяциями?**

- А. Мутационная изменчивость
- Б. Популяционные волны
- В. Дрейф генов
- Г. Изоляция

**A8. Как называется комплекс разнообразных отношений между организмами и факторами неживой и живой природы:**

- А. Естественный отбор
- Б. Борьба за существование
- В. Приспособленность
- Г. Изменчивость

**A9. Какой формой борьбы за существование является поедание речным окунем своих мальков?**

- А. Межвидовой
- Б. Внутривидовой
- В. С неблагоприятными условиями среды
- Г. Внутривидовой взаимопомощи

**A10. Какая форма естественного отбора направлена на сохранение мутаций, ведущих к меньшей изменчивости средней величины признака?**

- А. Движущий естественный отбор
- Б. Разрывающий естественный отбор
- В. Стабилизирующий естественный отбор
- Г. Дизруптивный естественный отбор

**A11. Какой фактор эволюции способствует возникновению преград к свободному скрещиванию особей?**

- А. Волны жизни
- Б. Естественный отбор

- В. Модификации
- Г. Изоляция

**A12. К какой группе доказательств эволюции органического мира относятся филогенетический ряды?**

- А. Сравнительно-анатомическим
- Б. Эмбриологическим
- В. Палеонтологическим
- Г. Биогеографическим

**A13. Укажите правильную схему классификации растений:**

- А. Вид      род      семейство      отряд      класс      тип <http://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2012/10/23/kontrolnaya-rabota-po-biologii-11-klass>
- Б. Вид      род      семейство      порядок      класс      тип
- В. Вид      род      семейство      порядок      класс      отдел
- Г. Вид      род      отряд      семейство      класс      тип

**A14. Какие органы возникают в результате дивергенции?**

- А. Гомологичные
- Б. Аналогичные
- В. Атавистические
- Г. Рудиментарные

**A15. Какое из перечисленных приспособлений относят к идиоадаптациям?**

- А. Возникновение хорды
- Б. Возникновение ползучего стебля у клубники
- В. Образование 2-х кругов кровообращения
- Г. Утрата органов кровообращения у бычьего цепня

**Часть 2.**

**При выполнении заданий В1-В2 выберите три верных ответа из шести.**

**При выполнении заданий В3-В4 установите соответствие между содержанием первого и второго столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.**

**В1. Какие признаки характеризуют биологический прогресс?**

- А. Сокращение численности видов
- Б. Расширение ареала вида
- В. Возникновение новых популяций, видов
- Г. Сужение ареала вида
- Д. Упрощение организации и переход к сидячему образу жизни
- Е. Увеличение численности видов

**В2. Какие особенности иллюстрируют стабилизирующую форму естественного отбора?**

- А. Действует в изменяющихся условиях среды
- Б. Действует в постоянных условиях среды
- В. Сохраняет норму реакции признака

- Г. Изменяет среднее значение признака либо в сторону уменьшения его значения, либо в сторону увеличения
- Д. Контролирует функционирующие органы
- Е. Приводит к смене нормы реакции

**В3. Установите соответствие между гибелью растений и формой борьбы за существование.**

Причина гибели растений	Форма борьбы за существование
А) растения одного вида вытесняют друг друга Б) растения гибнут от вирусов, грибов, бактерий В) семена погибают от сильных заморозков и засухи Г) растения погибают от недостатка влаги при прорастании Д) люди, машины вытаптывают молодые растения Е) плодами растений питаются птицы и млекопитающие	1) межвидовая 2) внутривидовая 3) борьба с неблагоприятными условиями

<http://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2012/10/23/kontrolnaya-rabota-po-biologii-11-klasse>

А	Б	В	Г	Д	Е

<http://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2012/10/23/kontrolnaya-rabota-po-biologii-11-klasse>

**В4. Установите соответствие между признаком животного и направлением эволюции, которому он соответствует**

Признак животного	Направление эволюции
А) редукция органов зрения у крота Б) наличие присосок у печеночного сосальщика В) возникновение теплокровности Г) возникновение 4-х камерного сердца Д) утрата нервной и пищеварительной системы у свиного цепня Е) уплощенное тело камбалы	1) ароморфоз (арогенез) 2) идиоадаптация (аллогенез) 3) общая дегенерация (катагенез)

<http://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2012/10/23/kontrolnaya-rabota-po-biologii-11-klass>  
<http://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2012/10/23/kontrolnaya-rabota-po-biologii-11-klass>

А	Б	В	Г	Д	Е

<http://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2012/10/23/kontrolnaya-rabota-po-biologii-11-klass>  
<http://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2012/10/23/kontrolnaya-rabota-po-biologii-11-klass>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### ДОМАШНИЕ РАБОТЫ

#### Домашняя работа по теме «Электромагнитные колебания»

##### Вариант 1

1. В колебательный контур включен конденсатор емкостью 200 мФ. Какую индуктивность нужно включить в контур, чтобы получить в нем электрические колебания частоты 400 кГц?
2. К зажимам генератора подсоединен конденсатор емкостью 0,1 мкФ. Определить амплитуду колебаний напряжения на зажимах конденсатора, если сила тока равна 1,6 А, период колебаний равен 0,2 мс.
3. Сила тока изменяется по закону  $I = 3 \cos(100\pi t + \pi/3)$ . Определите амплитуду колебаний силы тока, действующее значение силы тока, циклическую и линейную частоту колебаний, период, фазу и начальную фазу колебаний.
4. Что называется колебательным контуром?

##### Вариант 2

1. Катушка включена в цепь переменного тока с частотой 50 Гц. Напряжение в сети равно 220 В. Сила тока в цепи равна 2,5 А. Какова индуктивность катушки?
2. В колебательный контур включена катушка индуктивностью 5 мГн. Конденсатор какой емкости необходимо включить в контур, чтобы получить электрические колебания частоты 1000 кГц?
3. Напряжение в цепи переменного тока изменяется по закону  $U = 5 \cos(50\pi t + \pi/6)$ . Определите амплитуду колебаний напряжения,

действующее значение силы тока, циклическую и линейную частоту колебаний, период, фазу и начальную фазу колебаний.

4. Что называется переменным током?

### Вариант 3

1. В колебательный контур включены катушка индуктивностью 3 мГн и конденсатор емкостью 100 мФ. Определите частоту собственных колебаний контура.

2. Возникающая в рамке ЭДС индукции при вращении в однородном магнитном поле изменяется по закону  $e = 12 \sin(100\pi t + \pi/2)$ . Определите амплитуду колебаний ЭДС индукции, действующее значение ЭДС индукции, циклическую и линейную частоту колебаний, период, фазу и начальную фазу колебаний.

3. Катушка индуктивности и конденсатор включены в цепь переменного тока с частотой 50 Гц. Напряжение в сети 220 в. Какой силы ток протекает в такой электрической цепи?

4. Что называется электромагнитными колебаниями?

### Домашняя работа по теме «Вода. Растворы».

#### 1 вариант

Решите задачи:

1. Как приготовить 200 г раствора соли с массовой долей растворённого вещества 30%?

2. Выпарили 500 г раствора соды с массовой долей растворённого вещества 20%. Какова масса выделившейся соды?

3. Смешали два раствора сахара:

500 г раствора  $\omega = 10\%$  и 1500 г  $\omega = 50\%$ .

Какова массовая доля сахара в полученном растворе?

4. К 750 г раствора соли с массовой долей растворённого вещества 25% добавили 50 г этой же соли. Какова массовая доля соли в полученном растворе?

#### 2 вариант

Решите задачи:

1. Как приготовить 500 г раствора соли с массовой долей растворённого вещества 40%?

2. Выпарили 200 г раствора соды с массовой долей растворённого вещества 25%. Какова масса выделившейся соды?

3. Смешали два раствора сахара: 1500 г раствора  $\omega = 10\%$  и 200 г  $\omega = 50\%$ . Какова массовая доля сахара в полученном растворе?



4. К 850 г раствора соли с массовой долей растворённого вещества 25 % добавили 150 г этой же соли. Какова массовая доля соли в полученном растворе?

### 3 вариант

Решите задачи:

1. Как приготовить 200 г раствора соли с массовой долей растворённого вещества 30%?
2. Выпарили 500 г раствора соды с массовой долей растворённого вещества 20%. Какова масса выделившейся соды?
3. Смешали два раствора сахара: 500 г раствора  $\omega = 10\%$  и 1500 г  $\omega = 50\%$ . Какова массовая доля сахара в полученном растворе?
4. К 750 г раствора соли с массовой долей растворённого вещества 25 % добавили 50 г этой же соли. Какова массовая доля соли в полученном растворе?

### Домашняя работа по теме «Наиболее общие представления о жизни».

Задание 1.

Выберите правильный ответ.

1. Движущей и направляющей силой эволюции являются:

А. Дивергенция признаков

Б. Разнообразие условий среды

В. Приспособленность к условиям среды Г. Естественный отбор

2. Единицей эволюционного процесса является:

А. Особь Б. Популяция В. Мутация Г. Вид

3. Материалом для эволюционных процессов служит:

А. Генетическое разнообразие популяции

Б. Вид

В. Благоприятные признаки

Г. Бесплезные и вредные признаки.

4. При стабилизирующем отборе признаки организмов не изменяются:

А. Не меняются определяющие эти признаки гены

Б. Не меняются условия среды

В. Отбор сохраняет полезные и устраняет вредные в данных условиях признаки

Г. Сохраняются «живые ископаемые».

5. Примером ароморфоза может служить:

- А. Покровительственная окраска
- Б. Половой процесс
- В. Уплощение тела придонных рыб
- Г. Приспособление цветков к опылению

6. Биологический прогресс характеризуется следующими чертами:

- А. Расширением ареала
- Б. Уменьшением численности вида
- В. Увеличением численности вида
- Г. Образованием новых видов.

7. Идиоадаптацией называют:

- А. Приспособление организмов к условиям среды
- Б. Возникновение признаков, повышающих уровень организации живых организмов.
- В. Только разнообразие способов питания.
- Г. Резкое упрощение организации, связанное с исчезновением целых систем органов

8. Прямыми доказательствами исторического развития органического мира являются....

- А. Эмбриологические
- Б. Сравнительно-анатомические.
- В. Палеонтологические.
- Г. Непосредственные наблюдения процесса эволюции.

9. К движущим силам эволюции относятся...

- А. Многообразие видов
- Б. Постепенное усложнение и повышение организации живых существ
- В. Наследственная изменчивость.
- Г. приспособленности.

10. Сложные взаимоотношения между популяциями разных видов

являются проявлением.....

- А. Идиоадаптивных изменений
- Б. Межвидовой борьбы за существование
- В. Борьбы с неблагоприятными условиями среды.
- Г. Внутривидовой борьбы за существование.

11. Сходство зародышевого развития многих организмов относится к доказательствам эволюции органического мира: (см. ответ на вопрос 8)

12. Мутационная изменчивость проявилась в том, что.....

- А. Зацвела срезанная и принесенная в комнату ветка вишни в марте.
- Б. Образовалось большое количество плодов томата после подкормки.
- В. Увеличились надой молока у коров, переведенных на летнее пастбище.
- Г. Среди длинноногих щенков дога появился один с короткими ногами.

Задание 2.

Дать краткие ответы на вопросы:

- 1) Почему не передаются по наследству модификационные изменения?
- 2) Каковы особенности географического видообразования?
- 3) Почему при скрещивании особей, относящихся к различным видам, обычно не образуется потомства?
- 4) Какую роль в эволюции играют дрейф генов и популяционные волны?
- 5) Может ли, по вашему мнению, деятельность человека повлиять на образование новых видов? Ответ обоснуйте.

Задание 3.

Объясните термины: *дегенерация, ароморфоз, абиогенез, коацерваты, видообразование, генофонд, маскировка, мимикрия, приспособленность, стабилизирующий отбор, внутривидовая борьба, комбинативная изменчивость, мутационная изменчивость.*

Задание 4.

Выберите из перечня: 1) ароморфозы 2) идиоадаптации 3) дегенерации.

- а) появление фотосинтеза
- б) возникновение четырехкамерного сердца у птиц;
- в) появление покровительственной окраски у животных;
- г) исчезновение кишечника у паразитических червей;
- д) возникновение плода у покрытосеменных растений;
- е) исчезновение корней у ряда растений – паразитов;
- ж) возникновение у покрытосеменных растений приспособлений к опылению ветром;
- з) формирование плоской формы тела у кабалы.

Задание 5.

Выберите правильные суждения:

1. Коацерваты были первыми живыми организмами на Земле.
2. Теория абиогенеза предполагает возможность происхождения живого от неживого.
3. Л.Пастер своими опытами доказал невозможность самозарождения жизни.
4. Коацерваты не способны адсорбировать вещества из окружающего раствора.
5. Жизнь возникла биогенным путем.
6. Жизнь на Земле появилась около 3,5 миллионов лет назад.
7. В настоящее время на Земле невозможно самозарождение живых организмов.
8. Коацерват – это пузырьки жидкости, окруженные белковыми пленками.
9. Наиболее существенная черта гипотезы А.И.Опарина – постепенное усложнение химической структуры и морфологического обмена предшественников жизни на пути к живым организмам.
10. Первые живые организмы на нашей планете были аэробными гетеротрофами.
11. Первые клеточные организмы появились на Земле, вероятно, около 2-3 миллиардов лет назад.
12. В породах возрастом 3,5 миллиарда лет найдены останки вирусов.