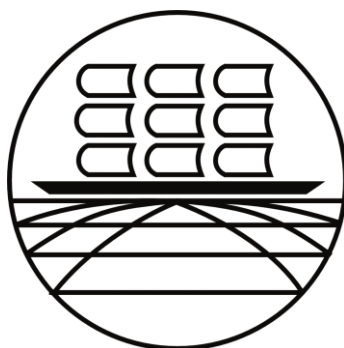


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
«Мурманский морской рыбопромышленный колледж им. И.И. Месяцева»  
(«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Начальник ММРК им. И.И. Месяцева  
ФГБОУ ВО «МГТУ»  
\_\_\_\_\_ Артеменко И.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И КОНТРОЛЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебной дисциплины **Естествознание**

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения

по программе базовой подготовки

Профиль: социально-технический

Форма обучения: очная

Курс: I

**Рассмотрено и одобрено на заседании**  
методической комиссии преподавателей  
дисциплин \_\_\_\_\_  
подготовки \_\_\_\_\_  
по специальностям, реализуемым ММРК  
им.

И.И.Месяцева

Председатель МК

Клепцова О.А. \_\_\_\_\_

Протокол № 1 от « » \_\_ 2019г.

**Разработано**

Федеральным государственным образовательным  
стандартом среднего (полного) общего образования,  
утвержденным приказом Минобрнауки  
России от 17 мая 2012 г. № 413 с  
изменениями и дополнениями от 29 июня  
2017 №613

Автор (составитель): Панчук З.С. преподаватель «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО  
«МГТУ»

Эксперт (рецензент): Беляева Е.В. специалист по учебно-методической работе «ММРК имени  
И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

## А. Содержание

А. Содержание.....	3
В. Лист ознакомления.....	4
С. Лист учета экземпляров.....	5
Д. Лист регистрации изменений.....	6
Введение.....	7
Тематический план учебной дисциплины «Естествознание».....	9
РАЗДЕЛ 1. Механика.....	12
РАЗДЕЛ 2. Тепловые явления.....	15
РАЗДЕЛ 3. Электромагнитные явления.....	18
РАЗДЕЛ 4. Строение атома.....	22
РАЗДЕЛ 5. Общая и неорганическая химия.....	25
РАЗДЕЛ 6. Органическая химия.....	32
РАЗДЕЛ 8. Учение о клетке.....	36
РАЗДЕЛ 9. Организм. Размножение и индивидуальное развитие.....	43
РАЗДЕЛ 10. Вид. Эволюционное учение.....	43







## Введение.

Методические рекомендации по организации и контролю самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Естествознание» разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, Приказа Министерства образования и науки РФ № 292 от 18 апреля 2013 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»; рабочей программой учебной дисциплины «Естествознание» и предназначены для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения социально-технического профиля

Содержание и объем самостоятельной работы в количестве 46 часов , включая часы на проведение различных форм консультаций, определяются в соответствии с рекомендуемыми видами заданий, согласно рабочей программе учебной дисциплины Естествознание.

В основе самостоятельной работы обучающихся по дисциплине лежат принципы самостоятельности, развивающе-творческой направленности, целевого планирования, личностно-деятельностного подхода.

Самостоятельная работа по дисциплине «Естествознание» осуществляется с целью выполнения следующих функций:

- развивающей (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей обучающихся);
- информационно-обучающей;
- ориентирующей и стимулирующей (процессу обучения придается профессиональное ускорение);
- воспитывающей (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста);
- исследовательской (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Основные цели самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Естествознание»:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности мышления, ответственности и организованности;
- формирование способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и

самореализации;

- разрешение противоречий между трансляцией знаний и их усвоением во взаимосвязи теории и практики;
- развитие исследовательских умений.

Для достижения указанных целей, закрепления и систематизации изученного учебного материала, формирования и развития умений, навыков и компетенций, качественного овладения знаниями обучающиеся на основе тематического плана самостоятельной работы решают следующие задачи:

- изучают рекомендуемые источники;
- повторяют и изучают основные понятия теории дисциплины;
- отвечают на контрольные вопросы;
- развивают навык написания конспектов на заданную тему,
- составляют понятийный словарь учебного занятия;
- работают с памятками, ОСК;
- развивают навык написания обучающих и проверочных самостоятельных работ, тестовых заданий и пр.



### Тематический план учебной дисциплины «Естествознание»

Наименование разделов и тем	Содержание самостоятельной работы	Формируемые КК	Самостоятельная работа обучающихся, час	Форма организации самостоятельной работы	Уровень освоения	Рекомендуемые источники информации
1	2	3	4	5	6	7
<b>Раздел 1.</b>	<b>Механика</b>		<b>6</b>			
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Силы в природе, их проявление»	КК. 1	2	Подготовить реферат на тему: «Силы в природе, их проявление».	3	А. В. Пёрышки, Е. М. Гутник «Физика 9 класс» §1-21
<b>Тема 1.3</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Применение законов сохранения в технике»	КК. 3	2	Составить таблицу: «Применение законов сохранения в технике».	1	А. В. Пёрышки, Е. М. Гутник «Физика 9 класс» §21-23
<b>Тема 1.4</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Ультразвук и его использование в технике и медицине»	КК. 6	2	Изучить конспект темы. Подготовить реферат на тему: «Ультразвук и его использование в технике и медицине»,	2	А. В. Пёрышки, Е. М. Гутник «Физика 9 класс» §34-40
<b>Раздел 2</b>	<b>Тепловые явления</b>		<b>4</b>			
<b>Тема 2.1</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Объяснение фазовых переходов веществ на основе атомно-молекулярных представлений»	КК. 1, КК. 3	2	Дать объяснение фазовых переходов веществ на основе атомно-молекулярных представлений.	3	А. В. Пёрышки, Е. М. Гутник «Физика 9 класс» §68-71
<b>Тема 2.2</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Принцип работы одного из видов тепловых машин. Экологические проблемы, связанные с применением тепловых машин, и проблема энергосбережения»	КК. 4, КК. 6	2	Приготовить реферат на тему: «Принцип работы одного из видов тепловых машин», «Экологические проблемы, связанные с применением тепловых машин, и проблема энергоснабжения».	3	Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов «Физика для средних специальных учебных заведений» §13.6
<b>Раздел 3</b>	<b>Электромагнитные явления</b>		<b>5</b>			
<b>Тема 3.1</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Электростатическая защита проводников и поляризация диэлектриков»	КК. 1	1	Подготовить реферат на тему: «Электростатическая защита проводников и поляризация диэлектриков»	2	Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов «Физика для средних специальных учебных заведений» §15.1-15.18
<b>Тема 3.2</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Применение теплового действия электрического тока в приборах»	КК. 3	1	Подготовить сообщение на тему: «Применение теплового действия электрического тока в приборах».	2	Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов «Физика для средних специальных учебных заведений»

<b>Тема 3.3</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Применение силы Ампера и силы Лоренца в приборах. Получение и развитие нетрадиционных видов энергии»	КК. 2	2	Подготовить сообщение на тему: «Получение и развитие нетрадиционных видов энергии»	3	Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов «Физика для средних специальных учебных заведений» §22.18
<b>Тема 3.4</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Перспективы развития радиовещания и телевидения»	КК. 1	1	Подготовить сообщение на тему: «Перспективы развития радиовещания и телевидения».	2	В. А. Касьянов «Физика 11 класс» §47
<b>Раздел 4</b>	<b>Строение атома</b>		<b>2</b>			
<b>Тема 4.2</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Биологическое действие радиоактивных излучений»	КК. 1, КК. 3	1	Подготовить реферат на тему: «Биологическое действие радиоактивных излучений»	3	В. А. Касьянов «Физика 11 класс» §81-89
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Перспективы развития атомной энергетики»	КК. 4	1	Подготовить сообщение на тему: «Перспективы развития атомной энергетики»	3	В. А. Касьянов «Физика 11 класс» §81-89
<b>Раздел 5</b>	<b>Общая и неорганическая химия</b>		<b>8</b>			
<b>Тема 5.1</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Основные понятия неорганической химии.»	КК. 1, КК 5	2	Подготовиться к уроку: «Вычисление массовой доли хлора в воде»	1	О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов «Химия» Среднее Профессиональное образование Стр 1-24
<b>Тема 5.2</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Понятие периода и закономерности периодической таблицы Д.И. Менделеева. Схема строения атома и его состав»	КК. 3	2	Подготовиться к уроку: «Напишите электронные конфигурации атомов, имеющих порядковые номера 6,15,20,25».	1	О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов «Химия» Среднее Профессиональное образование Стр 25-31
<b>Тема 5.3</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Виды химической связи»	КК.4	2	«Выполнить упражнение №9 стр .47»	1	О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов «Химия» Среднее Профессиональное образование Стр. 44-64
<b>Тема 5.4</b>	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> «Правило Вант-Гоффа. Закон действующих масс»	КК.5	2	Подготовить презентацию на тему «Химическая кинетика»	1	О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов «Химия» Среднее Профессиональное образование Стр. 104-113
<b>Раздел 6</b>	<b>Органическая химия</b>		<b>1</b>			
<b>Тема 6.1</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Сравнение органических веществ с неорганическими веществами «Валентность»	КК. 1, КК. 3, КК. 4	1	Подготовить сообщение на тему: «Научная деятельность А.М. Бутлерова.»	2	Ресурс Интернет О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов «Химия» Среднее Профессиональное образование Стр. 176-180

<b>Раздел 8</b>	<b>Учение о клетке</b>		<b>4</b>			
<b>Тема 8.1</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Принципы классификации живых организмов АТФ-универсальный хранитель и переносчик энергии в клетке. Витамины-необходимые компоненты нормальной жизнедеятельности клеток и организмов»	КК. 1, КК. 3	2	Подготовить сообщения на тему: «Уровни организации живого», «Витамины, их биологическая роль »	2	А. А. Каменский, Е. А. Криксунов, В. В. Пасечник «Биология Общая Биология» Стр. 16-20 Ресурс Интернет
<b>Тема 8.2</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Особенности строения растительной и живой клетки под микроскопом»	КК.3,4	2	Составить таблицу «Сравнение клеток растений и животных»	2	А. А. Каменский, Е. А. Криксунов, В. В. Пасечник «Биология Общая Биология» 10-11 класс §3 Стр. 76
<b>Раздел 9</b>	<b>Организм. Размножение и индивидуальное развитие.</b>		<b>4</b>			
<b>Тема 9.1</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Причины нарушений в развитии организмов. Старение- это общебиологическая закономерность. Двойное оплодотворение у цветковых растений»	КК. 1	2	Подготовить реферат на тему: «Причины нарушений в развитии организмов»	3	А. А. Каменский, Е. А. Криксунов, В. В. Пасечник «Биология Общая Биология» 10-11 класс Стр. 122-124
<b>Тема 9.2</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Значение генетики для медицины и селекции ,Проблемы генетической безопасности»	КК. 1	2	Подготовить реферат на тему «Генетика и здоровья»,«Мутагенные факторы»	3	А. А. Каменский, Е. А. Криксунов, В. В. Пасечник «Биология Общая Биология» 10-11 класс Стр.178-180
<b>Раздел 10</b>	<b>Вид. Эволюционное учение.</b>		<b>2</b>			
<b>Тема 10.1</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Изучение результатов искусственного отбора. Формы изменчивости признаков.»	КК. 1	2	Составить презентацию «Формы изменчивости»	2	Ресурс Интернет А. А. Каменский, Е. А. Криксунов, В. В. Пасечник «Биология Общая Биология» Стр. 163-180

## **Порядок выполнения самостоятельной работы обучающимся**

### **РАЗДЕЛ 1. Механика.**

#### **Тема 1.2. Силы в природе, их проявление.**

##### **Цель:**

1. Закрепить и расширить навыки, полученные на уроке;
2. Сформировать представление о силах в природе и их проявлениях;
3. Развить навыки поиска информации.

##### **Оснащение:**

1. Тетрадь, ручка, интернет ресурс.

##### **Задание:**

1. Выполнить реферативную работу по теме: « Силы в природе, их проявление».

##### **Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

##### **Краткая аннотация:**

Механика – раздел физики, изучающий механическое движение. Она содержит 3 раздела:

1. Кинематика – раздел механики, изучающий механическое движение без учета причин, это движение вызвавших. Здесь не рассматриваются ни действующие силы, ни действующие массы.
2. Динамика – раздел механики, изучающий механическое движение с учетом причин, это движение вызвавших. Здесь рассматриваются действующие силы, действующие массы.
3. Статика – раздел механики, изучающий равновесие тел.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

##### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Как водителю автобуса рассчитать время торможения, чтобы не нарушить правило дорожного движения?

##### **Рекомендуемая литература.**

##### **Основная:**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образоват. Учреждений нач. и сред. проф. образования/ В.Ф. Дмитриева. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

**Дополнительная:**

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Учебное пособие «Физика для средних специальных учебных заведений».
2. В. А. Касьянов Учебное пособие «Физика 11 класс».

### **Тема 1.3. Применение законов сохранения в технике**

**Цель:**

- 1. Закрепить и расширить знания, полученные на уроке;
- 2. Сформировать представление о законах сохранения в механике и их применение в технике
- 3. Развить навыки поиска информации;
- 4. Совершенствовать умения, решать задачи на тему законов сохранения в механике

**Оснащение:**

1. Тетрадь; данные методические указания; другие источники информации.

**Задание:**

1. Составить таблицу « Применение законов сохранения в технике».

**Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

**Краткая аннотация:**

Система, в которой происходят чисто механические процессы, называется консервативной. Для такой системы справедлив закон сохранения энергии в следующей форме: «В замкнутой консервативной системе сумма кинетической и потенциальной энергий всех тел, составляющих систему, есть величина постоянная».

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. С какой скоростью должен лететь мяч, чтобы вратарь, поймавший его, начал двигаться вместе с мячом со скоростью 0,5 м/с? Масса вратаря - 60 кг, мяча – 0,5 кг.

2. Автомобиль «Ока» массой 600 кг едет со скоростью 36 км/час. С какой скоростью должна лететь муха массой 1 грамм, чтобы при их столкновении автомобиль остановился? Можно в данной задаче пренебречь массой мухи?

#### **Рекомендуемая литература.**

##### **Основная:**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образоват. Учреждений нач. и сред. проф. образования/ В.Ф. Дмитриева. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

##### **Дополнительная:**

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Учебное пособие «Физика для средних специальных учебных заведений».

2. Касьянов В.А. Учебное пособие «Физика 11 класс».

### **Тема 1.4. Ультразвук и его использование в технике и медицине**

#### **Цель:**

- 1. Обобщить и систематизировать знания студентов о видах колебаний и волн.
- 2. Углубить знания о свойствах ультразвуке.
- 3. Развить навык поиска информации.

#### **Оснащение:**

1. Тетрадь, ручка, интернет ресурс

#### **Задание:**

1. Выполнить реферативную работу на тему: « Ультразвук и его использование в технике и медицине».

#### **Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.

2. Составить краткий конспект данного материала.

#### **Краткая аннотация:**

Ультразвук – это звуковые волны, имеющие частоту выше воспринимаемым человеческим ухом, обычно под ультразвуком понимают частоты выше 20 000 Герц.

Частота ультразвуковых колебаний, применяемых в промышленности и биологии, лежит в диапазоне от нескольких десятков КГц до единиц МГц. Высокочастотные колебания обычно

создают с помощью пьезокерамических преобразователей, например, из титанита бария. В тех случаях, когда основное значение имеет мощность ультразвуковых колебаний, обычно используются механические источники ультразвука. Первоначально все ультразвуковые волны получали механическим путем (камертоны, свистки, сирены).

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Какие свойства ультразвука вы знаете?
2. Что такое ультразвук?
3. Где применяют ультразвук?

#### **Рекомендуемая литература.**

##### **Основная:**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования/ В.Ф. Дмитриева. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

##### **Дополнительная:**

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Учебное пособие «Физика для средних специальных учебных заведений».
2. В. А. Касьянов Учебное пособие «Физика 11 класс».

## **РАЗДЕЛ 2. Тепловые явления.**

### **Тема 2.1. Объяснение фазовых переходов веществ на основе атомно-молекулярных представлений**

#### **Цель:**

1. обобщить и систематизировать знания студентов о молекулярно-кинетической теории;
2. Привести опытные и экспериментальные данные, которые могут служить доказательством правильности молекулярно-кинетической теории;
3. Назвать основные понятия и положения.

#### **Оснащение:**

1. Тетрадь, ручка, интернет ресурс.

Задание:

1. Выполнить реферативную работу по теме: «Силы в природе, их проявление».

**Порядок выполнения задания.**

1. Учебное пособие «Физика 9 класс» А. В. Пёрышкин, Е. М. Путьник. Прочитать параграфы § 68-71.
2. Дать объяснение фазовых переходов веществ на основе атомно-молекулярных представлений.

**Краткая аннотация:**

1. Все вещества состоят из мельчайших частиц – молекул и атомов.
2. Молекулы и атомы находятся в непрерывном хаотическом движении.
3. Между молекулами и атомами существуют силы притяжения и отталкивания.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Как устроен атом?
2. Как устроено ядро атома? Из чего складывается масса и заряд ядра атома? В чём состоит отличие протона от нейтрона?
3. Что такое электронная оболочка атома? Из чего она состоит?
4. Каковы основные положения молекулярно – кинетической теории?

**Рекомендуемая литература.**

**Основная:**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования/ В.Ф. Дмитриева. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

**Дополнительная:**

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Учебное пособие «Физика для средних специальных учебных заведений».
2. В. А. Касьянов Учебное пособие «Физика 11 класс».

**Тема 2.2 Принцип работы одного из видов тепловых машин. Экологические проблемы, связанные с применением тепловых машин, и проблема энергосбережения.**

**Цель:**



- 1. Повторить, обобщить и систематизировать знания о основах термодинамики;
- 2. Закрепить знания о законах термодинамики;
- 3. Развить навык поиска информации;

**Оснащение:**

1. Тетрадь, ручка, интернет ресурс.

Задание:

1. Прочитать параграф § 13.6 учебного пособия «Физика для средних специальных учебных заведений» Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов.
2. Выполнить реферативную работу на тему: «Принцип работы одного из видов тепловых машин.

**Порядок выполнения задания.**

1. Прочитайте статьи по данной теме используя Интернет.
2. Кратко изложите суть темы.
3. На конкретных примерах покажите принцип одного из видов тепловых машин.

**Краткая аннотация:**

Термодинамика – раздел физики, рассматривающий явления, связанные с взаимопревращением механической и внутренней энергий и передачей внутренней энергии от одного тела к другому.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Сформулируйте первый закон термодинамики.
2. Приведите разновидности теплопередачи.
3. Какими способами может быть осуществлено изменение внутренней энергии?

**Рекомендуемая литература.**

**Основная:**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образоват. Учреждений нач. и сред. проф. образования/ В.Ф. Дмитриева. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

**Дополнительная:**

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Учебное пособие «Физика для средних специальных учебных заведений».
2. В. А. Касьянов Учебное пособие «Физика 11 класс».

## РАЗДЕЛ 3. Электромагнитные явления

### Тема 3.1. Электростатическая защита проводников и поляризация диэлектриков.

#### Цель:

- 1. Продолжить формирование понятия об электрическом поле;
- 2. Познакомить учащихся с явлением напряженности электрического поля.
- 3. Выполнить реферативную работу на тему: «Электростатическая защита проводников и поляризация диэлектриков».
- 4. Развить навык поиска информации.

#### Оснащение:

1. Тетрадь, ручка, интернет ресурс
2. Ресурс Интернет

#### Задание:

1. Изучить параграфы §15.1 – 15.18 Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Учебное пособие «Физика для средних специальных учебных заведений».
2. Изучить устройство электрометра.
3. Выполнить реферативную работу «Электростатическая защита проводников и поляризация диэлектриков».

#### Порядок выполнения задания.

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

#### Краткая аннотация:

Поле, передающее воздействие одного неподвижного электрического заряда на другой неподвижный заряд в соответствии с законом Кулона, называется электрическим полем. Силовая характеристика точки электрического поля  $E$  называется напряженностью поля.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

#### Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Что называют силовым полем?
2. Какой заряд условились использовать в качестве пробного?

3. Выведите формулу расчета работы электрического поля при перемещении заряда.
4. Назовите основные части электрометра и его применение.
5. Какой диэлектрик называется поляризованным?

**Рекомендуемая литература.**

**Основная:**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образоват. Учреждений нач. и сред. проф. образования/ В.Ф. Дмитриева. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

**Дополнительная:**

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Учебное пособие «Физика для средних специальных учебных заведений».
2. В. А. Касьянов Учебное пособие «Физика 11 класс».

**Тема 3.2. Применение теплового действия электрического тока в приборах.**

**Цель:**

- 1. Сформулировать основные законы постоянного тока;
- 2. Подготовить сообщение на тему: «Применение теплового действия электрического тока в приборах»;
- 3. Развить навык поиска информации;

**Оснащение:**

1. Тетрадь, ручка, интернет ресурс.

**Задание:**

1. Выполнить реферативную работу по теме: « Силы в природе, их проявление».

**Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

**Краткая аннотация:**

Закон Джоуля - Ленца: Количество тепла, выделенного током в проводнике, прямо пропорционально сопротивлению проводника, квадрату силы тока и времени его прохождения. Замыкание полюсов генератора проводников с очень маленьким сопротивлением называется коротким замыканием.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Выведите математическое выражение закона Джоуля – Ленца.
2. Что называется коротким замыканием?
3. Что называется потерей мощности?

#### **Рекомендуемая литература.**

##### **Основная:**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования/ В.Ф. Дмитриева. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

##### **Дополнительная:**

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Учебное пособие «Физика для средних специальных учебных заведений».
2. В. А. Касьянов Учебное пособие «Физика 11 класс».

### **Тема 3.3. Применение силы Ампера и силы Лоренца в приборах. Получение и развитие нетрадиционных видов энергии.**

#### **Цель:**

1. Углубить знания о электромагнитных явлениях;
2. Знать способы определения направления силы Лоренца и силы Ампера;
3. Составить сообщение на тему: «Получение и развитие нетрадиционных видов энергии».

#### **Оснащение:**

1. Тетрадь, ручка, интернет ресурс.

#### **Задание:**

1. Изучить параграф § 22.18 учебного пособия «Физика для средних специальных учебных заведений» Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов.
2. Закрепить знания способов определения силы Лоренца и силы Ампера.
3. Составить сообщение на тему: «Получение и развитие нетрадиционных видов энергии».

#### **Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

**Краткая аннотация:**

Сила Ампера является суммой сил, действующих на свободные заряды в проводнике с током. Сила Лоренца есть сила, действующая на один движущийся заряд в магнитном поле. Направление силы Лоренца находится с помощью правила левой руки. Сила Лоренца всегда перпендикулярна плоскости в которой находится векторы  $\mathbf{B}$  и  $\mathbf{V}$ .

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Изложите правило левой руки.
2. Может ли сила Лоренца совершать работу.
3. Что называют магнитными зеркалами.
4. Где используется явление магнитных зеркал.
5. Изложите способ определения направления силы Ампера.

**Рекомендуемая литература.**

**Основная:**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования/ В.Ф. Дмитриева. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

**Дополнительная:**

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Учебное пособие «Физика для средних специальных учебных заведений».
2. В. А. Касьянов Учебное пособие «Физика 11 класс».

**Тема 3.4. Перспективы развития радиовещания и телевидения.**

**Цель:**

1. Обобщить теоретические знания о свойствах электромагнитных волн;
2. Составить сообщение на тему: «Перспективы развития радиовещания и телевидения»;
3. Развить навыки поиска информации.

**Оснащение:**

1. Тетрадь, ручка, интернет ресурс.

**Задание:**

1. Изучить параграф § 47 учебного пособия В. А. Касьянов «Физика 11 класс».

**Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

**Краткая аннотация:**

Электромагнитная волна – возмущение электромагнитного поля, распространяющиеся в пространстве. Английский ученый Джеймс Максвелл в 1864 году теоретически предсказал существование электромагнитных волн. Согласно теории Максвелла, скорость распространения в вакууме электромагнитных волн совпадает со скоростью света.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Что называют электромагнитной волной?
2. Чему равна скорость в вакууме электромагнитных волн?
3. Из-за чего возникает излучение электромагнитных волн?

**Рекомендуемая литература.****Основная:**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образоват. Учреждений нач. и сред. проф. образования/ В.Ф. Дмитриева. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

**Дополнительная:**

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Учебное пособие «Физика для средних специальных учебных заведений».
2. В. А. Касьянов Учебное пособие «Физика 11 класс».

**РАЗДЕЛ 4. Строение атома****Тема 4.2. Биологическое действие радиоактивных лучей****Цель:**

1. Углубить и обобщить знания, о строении атома;;
3. Развить навыки поиска информации.

**Оснащение:**

1. Тетрадь, ручка, интернет ресурс.

Задание:

1. Изучить параграфы § 81-89 учебного пособия В. А. Касьянов «Физика 11 класс
2. Выполнить реферативную работу по теме: «Биологическое действие радиоактивных излучений».
3. Рассмотреть перспективы развития атомной энергетики.

**Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

**Краткая аннотация:**

Радиоактивность – явление самопроизвольного превращения одних ядер в другие с испусканием различных частиц. Период полураспада – промежуток времени, за который распадается половина первоначального числа атомов.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Что называется периодом полураспада?
2. Как рассчитывается доза поглощенного излучения?
3. Что представляет из себя термоядерный синтез?
4. Как рассчитывается активность радиоактивного вещества?

**Рекомендуемая литература.**

**Основная:**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образоват. Учреждений нач. и сред. проф. образования/ В.Ф. Дмитриева. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

**Дополнительная:**

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Учебное пособие «Физика для средних специальных учебных заведений».
2. В. А. Касьянов Учебное пособие «Физика 11 класс».

## Тема 4.2. Перспективное развитие атомной энергетики.

### Цель:

1. Углубить и обобщить знания, о строении атома;
2. Развить навыки поиска информации;

### Оснащение:

1. Тетрадь, ручка, интернет ресурс.

### Задание:

1. Изучить параграфы § 81-89 учебного пособия В. А. Касьянов «Физика 11 класс».
2. Выполнить реферативную работу на тему: «Биологическое действие радиоактивных излучений»;
3. Рассмотреть перспективы развития атомной энергетики

### Порядок выполнения задания.

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

### Краткая аннотация:

Радиоактивность – явление самопроизвольного превращения одних ядер в другие с испусканием различных частиц. Период полураспада – промежуток времени, за который распадается половина первоначального числа атомов.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

### Вопросы для самопроверки и контроля:

1. Что называется периодом полураспада?
2. Как рассчитывается доза поглощенного излучения?
3. Что представляет из себя термоядерный синтез?
4. Как рассчитывается активность радиоактивного вещества?

### Рекомендуемая литература.

#### Основная:

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образоват. Учреждений нач. и сред. проф. образования/ В.Ф. Дмитриева. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

#### Дополнительная:



1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Учебное пособие «Физика для средних специальных учебных заведений».
2. В. А. Касьянов Учебное пособие «Физика 11 класс».

## **РАЗДЕЛ 5. Общая и неорганическая химия**

### **Тема 5.1. Основные понятия и законы химии**

#### **Цель:**

- 1. Обобщить первоначальные химические понятия, знания о веществе и химической реакции;
- 2. Уметь составлять химические формулы, уравнения реакций, решать задачи с использованием понятий «моль и молярная масса».
- 3. Уметь работать самостоятельно и в коллективе.

#### **Оснащение:**

1. Словарь химических терминов; рекомендуемая литература; данные методические указания.

#### **Задание:**

1. Запишите в тетрадь основные понятия химии, тему, цель самостоятельной работы
2. Решите задачи, используя алгоритмы решения задач.
3. Написать реферат по теме: «Тела и вещества. Свойства веществ».

#### **Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

#### **Краткая аннотация:**

Важной характеристикой химического элемента является относительная атомная масса. На основе относительной атомной массы производятся расчёты по химическим формулам и уравнениям. Относительной атомной массой элемента  $A_r$  называется отношение массы атома данного элемента к  $1/12$  массы атома углерода.

Относительной молекулярной массой ( $M$ ) называется отношение массы молекулы данного вещества к  $1/12$  массы атома углерода.

Количество вещества ( $\nu$ )- это физическая величина, прямо пропорциональная числу частиц  $N$ , составляющих данное вещество и входящих во взятую порцию этого вещества.

Количество вещества измеряется в молях. Один моль любого вещества содержит  $6,023 \cdot 10^{23}$  частиц. Это число называется числом Авогадро, или постоянной Авогадро  $N_A$ .  $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>. Отсюда следует, что:

$$V = \frac{N}{N_A} N_A = \nu \cdot N_A \quad (2)$$

Молярная масса вещества  $M$  представляет собой отношение массы вещества  $m$  к количеству вещества  $\nu$ :

$$M = \frac{m}{\nu} \quad (3), \text{ следовательно, } \nu = \frac{m}{M} \quad (4), m = \nu \cdot M \quad (5)$$

По закону Авогадро в равных объёмах различных газов при одинаковых температуре и давлении содержится одно и то же число молекул.

Следствие из закона Авогадро: при одинаковых условиях равные количества различных газов занимают равные объёмы.

Молярный объём газа  $V_m$  при нормальных условиях (температура  $T = 273,15^\circ\text{K}$  ( $0^\circ\text{C}$ ) и давление  $P = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$  (1 атм, 760 мм ртутного столба) составляет 22,4 л/моль. Молярный объём газа равен отношению объёма газа  $V$  к количеству веществ  $\nu$ :

$$V_m = \frac{V}{\nu} \quad (6), \text{ следовательно, } \nu = \frac{V}{V_m} \quad (7), V = \nu \cdot V_m \quad (8)$$

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

### Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Почему в химии применяют физическую величину «количество вещества», и в каких единицах она измеряется? Ответ поясните примерами.
2. Дано уравнение реакции  $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ . Поясните, в каких количественных отношениях реагируют вещества.
3. Что обозначает физическая величина «молярная масса» и чем она отличается от физической величины «относительная молекулярная масса»? Почему численно эти физические величины совпадают?
4. Какое число молекул содержит 1 моль любого вещества?
5. Что такое молярный объём, и в каких, единицах он выражается?
6. Какой объём занимает 1 моль любого газа при н.у.?

### Рекомендуемая литература.

#### Основная:

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образоват. Учреждений нач. и сред. проф. образования/ В.Ф. Дмитриева. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с.

#### Дополнительная:

1. Габриелян О.С. Химия, 8-ое издание, - М.: Издательский центр «Академия», 2013.
2. Габриелян О.С.. Химия 11 класс. Базовый уровень. –М.: ДРОФА, 2014.
3. Горковенко М.Ю. Поурочные разработки по химии к учебным комплектам. М.: «ВАКО», 2014.
4. Габриелян О.С. Химия 10 кл. М. Дрофа 2013

### Тема 5.2 Строение атома

#### Цель:

- 1. обобщить и систематизировать знания курсантов (студентов) о периодической системе и законе х.э ;
- 2. углубить знания о состоянии электронов в атоме;
- 3. научиться составлять электронные формулы и графические схемы распределения электронов в атомах элементов. Характеризовать элементы с учётом местоположения в периодической системе.

#### Оснащение:

1. Тетрадь, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, алгоритм составления электронных формул и графических схем распределения электронов в атоме, алгоритм составления характеристики элемента по его положению в периодической системе, задания.

#### Задание:

1. Составьте электронную формулу и графическую схему распределения электронов по орбиталям в атоме брома.
2. Дайте полную характеристику химического элемента с порядковым номером 6.
3. Составьте электронные формулы и графические схемы распределения электронов для атомов, следующих элементов: а) Na, б) N, в) Zn, г) Cl, используя алгоритм составления электронной формулы и графической схемы распределения электронов в атоме.
4. Дайте полную характеристику химических элементов с порядковыми номерами: а) 20, б) 15 и электронными формулами: в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ , г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ , используя алгоритм составления характеристики элемента по его положению в периодической системе.

#### Порядок выполнения задания.

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

#### Краткая аннотация:

Каждый электронейтральный атом состоит из положительно заряженного ядра и движущихся вокруг него электронов. Ядро составляют протоны (p) и нейтроны (n). Оно заряжено положительно. Число протонов в ядре атома элемента строго определено (равно

порядковому номеру элемента в периодической системе  $Z$ ). Число нейтронов в ядре атома одного и того же элемента может быть различным (равно  $A_r - Z$ , где  $A_r$  - относительная атомная масса элемента,  $Z$ - порядковый номер).

Заряд ядра атома определяется зарядом протонов.

Масса ядра атома определяется суммой масс протонов и нейтронов.

Электрон - это отрицательно заряженная частица. Его заряд численно равен, но противоположен по знаку, заряду протонов.

Номер периода показывает число энергетических уровней, характеризующих энергию связи электронов с ядром.

На каждом энергетическом уровне имеются энергетические подуровни:

1. 1-й энергетический уровень - s-подуровень  $\square$  2ë
2. 2-й энергетический уровень - s-подуровень  $\square$  2ë  
p-подуровень  $\square\square$  6ë
3. 3-й энергетический уровень - s-подуровень  $\square$  2ë  
p-подуровень  $\square\square$  6ë d-подуровень  $\square\square\square$  10ë
4. 4-й энергетический уровень - s-подуровень  $\square$  2ë  
p-подуровень  $\square\square$  6ë  
d-подуровень  $\square\square\square$  10ë  
f-подуровень  $\square\square\square\square$  14ë

Номер группы показывает число электронов на наружном энергетическом уровне.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Как устроена периодическая система элементов? Как в ней расположены элементы?
2. Что такое периоды? Сколько периодов в периодической системе элементов? назовите малые и большие периоды. Как изменяются свойства элементов в периодах?
3. Что такое группа и подгруппа в периодической системе? Как изменяются свойства элементов в группе?
4. Как составить формулу высшего оксида и летучего водородного соединения элемента?
5. Как определить высшую положительную и отрицательную валентности элемента по его положению в периодической системе?

## Рекомендуемая литература:

### Основная:

1. Габриелян О.С. Химия, 8-ое издание, - М.: Издательский центр «Академия», 2013.
2. Габриелян О.С.. Химия 11 класс. Базовый уровень. –М.: ДРОФА, 2014.
3. Горковенко М.Ю. Поурочные разработки по химии к учебным комплектам. М.: «ВАКО», 2014.
4. Габриелян О.С. Химия 10 кл. М. Дрофа 2013

### Дополнительная:

1. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. «Сборник задач по химии для поступающих в вузы» - М. Новая волна.

## Тема 5.3 Строение вещества

### Цель:

- 1. Повторить, обобщить и систематизировать знания о химической связи;
- 2. Закрепить знания об основных типах химической связи по средствам выполнения упражнений; сформировать понятия о кратности ковалентной связи;
- 3. Продолжить работу по развитию умений определять тип химической связи в простых и сложных веществах;

### Оснащение:

1. Таблица «Типы химической связи», тетрадь, ресурс интернет.

### Задание:

1. Охарактеризуйте виды химической связи (ионную, ковалентную, металлическую, водородную)
2. Поясните:
  1. в каком случае образуется данный вид связи?
  2. за счет взаимного притяжения каких разноименно заряженных частиц осуществляется данный вид химической связи?
  3. приведите примеры неорганических и органических веществ, в которых существует данный вид связи.
  4. на конкретном примере поясните механизм образования данного вида связи.

Обсудите ответы на вопросы внутри своей группы, проведите обмен мнениями между группами.

3. Укажите вид химической связи в веществе, результаты занесите в таблицу.

Ионная химическая связь	Ковалентная хим. связь		Металлическая хим. связь	Водородная хим. связь
	Неполярная	Полярная		

Вариант I :ромбическая сера; азотная кислота; медь; йодид рубидия; азот; этилен; фенолят натрия; барий; сахароза; уксусная кислота; хлорид калия; оксид водорода.

Вариант II : ортофосфорная кислота; ацетилен; йод; этанол; белый фосфор; фторид цезия; стронций; фенолят калия; магний; бромид натрия; фторид водорода.

**Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

**Краткая аннотация:**

Состав соединения	Разность ЭО	Вид связи
Атомы элементов-металлов	0	Металлическая
Атомы одного элемента-неметалла	0 (ЭО равны)	Ковалентная неполярная
Атомы разных химических элементов	< 2	Ковалентная полярная
	>2	Ионная

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Что означает термины «химическая связь»?
2. Какие силы притяжения и какие силы отталкивания действуют при сближении двух атомов?
3. Какие изменения запаха внутренней энергии сопровождают образование химической связи?

**Рекомендуемая литература:**

**Основная:**

1. Габриелян О.С. Химия, 8-ое издание, - М.: Издательский центр «Академия», 2013.
2. Габриелян О.С.. Химия 11 класс. Базовый уровень. –М.: ДРОФА, 2014.
3. Горковенко М.Ю. Поурочные разработки по химии к учебным комплектам. М.: «ВАКО», 2014.
4. Габриелян О.С. Химия 10 кл. М. Дрофа2013

### **Дополнительная:**

1. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. «Сборник задач по химии для поступающих в вузы» - М. Новая волна.

## **Тема 5.4 Вода. Растворы**

### **Цель:**

- 1. Углубить знания о влиянии температуры на скорость химических реакций;
- 2. Знать правила Вант-Гоффа;
- 3. Решать расчетные задачи по данной теме;
- 4. Обобщить теоретические знания о влиянии концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции;
- 5. Расширить знания закона действующих масс;
- 6. Приобрести навык решения расчетных задач на основной закон химической кинетики.

### **Оснащение:**

1. Тетрадь, ресурс интернета, таблица «Единица измерения теплового эффекта».

### **Задание:**

1. Изучить конспект по данной теме.
2. Выучить формулировку закона действующих масс.
3. Используя математическое выражения закона, решить задачу для реакции окисления оксида серы (IV) в оксида серы (VI).
4. Запишите математическое выражение правила Вант – Гоффа.
5. Решите следующие задачи:
6. Во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении температуры от 50° до 100° С, если температурный коэффициент скорости равен 2?
7. Определить температурный коэффициент скорости реакции, если при повышении температуры от 10° до 50° С скорость реакции увеличилась в 16 раз.

### **Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

### **Краткая аннотация:**

Закон действующих масс устанавливает соотношение между массами реагирующих веществ в химических реакциях при равновесии, а также зависимость скорости химической реакции от концентрации исходных веществ.

В 1865 г. Русский ученый Н.И. Бекетов сформулировал основной закон химической кинетики и установил зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

Этот закон также называют законом «действующих масс» (В конце 19 в. Термин «концентрация» еще не был введен, а химики вместо него использовали термин «действующие массы»)

Формулировка закона:

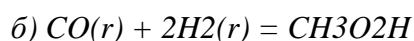
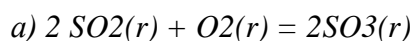
Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, взятые в степенях, равных их коэффициентам.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

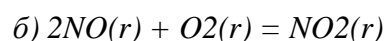
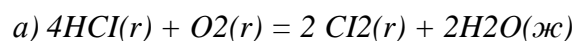
### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Составьте выражение скорости химической реакции по закону действующих масс.

Вариант 1



Вариант 2



### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Габриелян О.С. Химия, 8-ое издание, - М.: Издательский центр «Академия», 2013.
2. Габриелян О.С.. Химия 11 класс. Базовый уровень. –М.: ДРОФА, 2014.
3. Горковенко М.Ю. Поурочные разработки по химии к учебным комплектам. М.: «ВАКО», 2014.
4. Габриелян О.С. Химия 10 кл. М. Дрофа 2013

#### **Дополнительная:**

1. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. «Сборник задач по химии для поступающих в вузы» - М. Новая волна 2010.

## **РАЗДЕЛ 6. Органическая химия**

### **Тема 6.1 Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений**

**Цель:**



- 1. Повторить расширить и углубить знания о валентности химических элементов;
- 2. Закрепить умения применять это свойство атомов в решении упражнений;

**Оснащение:**

1. Тетрадь, интернет ресурс, таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».

**Задание:**

1. Изучить основное состояние атома элементов. Валентность. Валентные электроны на примере атома: литий, натрий; углерод; фосфор; хлор.
2. Вычислить валентности и степени окисления элементов в ацетилене, этане, углекислом газе.
3. Сделать вывод о валентных возможностях атомов химических элементов.

**Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

**Краткая аннотация:**

Атомы химических элементов в основном состоянии на внешнем энергетическом уровне могут иметь электроны спаренные и не спаренные.

Такие электроны называются валентными.

В первую очередь валентность атома определяется числом не спаренных электронов.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

**Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Определите валентные возможности атомов:

1. фосфора
2. хлора

в основном и в возбужденном состоянии.

2. Что означает черточка в структурных формулах.
3. Чем определяются валентные возможности атомов.
4. Назовите 3 типа органических веществ в зависимости от их происхождения.

**Рекомендуемая литература:**

**Основная:**

1. Габриелян О.С. Химия, 8-ое издание, - М.: Издательский центр «Академия», 2013.

2. Габриелян О.С.. Химия 11 класс. Базовый уровень. –М.: ДРОФА, 2014.
3. Горковенко М.Ю. Поурочные разработки по химии к учебным комплектам. М.: «ВАКО», 2014.

4. Габриелян О.С. Химия 10 кл. М. Дрофа 2013

**Дополнительная:**

1. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. «Сборник задач по химии для поступающих в вузы» - М. Новая волна.

## **РАЗДЕЛ 8. Учение о клетке**

### **Тема 8.1 Химическая организация клетки. Неорганические и органические вещества.**

**Цель:**

1. Углубить знания о химическом составе, строении и функции АТФ;
2. Развить навык по составлению сообщения, тезисов. ознакомиться с другими органическими соединениями клетки;
3. Формировать умения по составлению презентации.

**Оснащение:**

1. Тетрадь, интернет ресурс, таблица с изображением строения АТФ.

**Задания:**

1. Изучить стр. 53 – 54, параграфа 13 и ответить на вопросы. (Каменский А.А. Общая биология 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / - 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014)
2. Составить таблицу «Сравнительная характеристика АТФ с ДНК и РНК»
3. Подготовить сообщение по теме: «АТФ – универсальный хранитель и переносчик энергии в клетке», используя ресурс Интернет.
4. Заполнить схему: « Витамин» (стр. 54 Каменский А.А. Общая биология 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / - 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014)
5. Закончите фразы:
  1. К числу конечных продуктов биосинтеза относятся, из которых в клетках синтезируются белки.
  2. Большинство веществ клетки расщепляются под действием биологических катализаторов;
  3. К аденилову нуклеотиду присоединяются;
  4. Ионный баланс, половое созревание, различные физиологические состояния регулируют биологически активные вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции;

5. Вещества, которые организм сам не синтезирует, но являющиеся необходимым для нормальной жизнедеятельности, называются;


#### Порядок выполнения задания.

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.

2. Составить краткий конспект данного материала.

#### Краткая аннотация:

АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) содержится в каждой клетке в цитоплазме, митохондриях, хлоропластах и ядре. АТФ является источником энергии. С её помощью клетка движется, синтезирует новые молекулы белков, углеводов, жиров, избавляется от продуктов обмена, осуществляет активный транспорт веществ и т.д.

По структуре молекула АТФ является нуклеотидом, состоит из азотистого основания аденина, пятиуглеродного сахара рибозы и трёх остатков фосфорной кислоты (рис. 6). Фосфатные группы в молекуле АТФ соединены между собой макроэргическими (высокоэнергетическими) связями (на рис. 6 обозначены символом ).

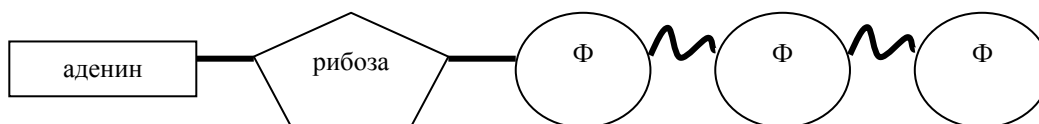
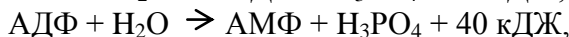
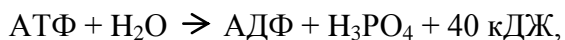
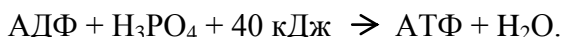


Рис. 6. Схема строения молекулы АТФ

В результате гидролиза по одному отщепляются остатки фосфорной кислоты и высвобождается энергия:



АТФ образуется из АДФ и неорганического фосфата за счёт энергии, освобождающейся при окислении органических веществ (в митохондриях) и в процессе фотосинтеза (в хлоропластах):



АТФ – вещество нестойкое, средняя продолжительность жизни одной молекулы менее 1-й минуты, так как она расщепляется и восстанавливается 2400 раз в сутки.

Термин «витамины» в переводе означает «амины жизни». Ныне таких веществ насчитывается более 30, и все они жизненно необходимы человеческому организму, входя в состав всех тканей и клеток, активизируя и определяя ход многих процессов. Витамины повышают стойкость организма при инфекционных заболеваниях, препятствуют процессам старения, атеросклероза, регулируют нормальный гомеостаз, определяют активность ферментов, участвуют в метаболизме аминокислот, жирных кислот, медиаторов, гормонов, фосфорных соединений, микроэлементов.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

#### Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Какое строение имеет молекула АТФ?
2. Какую функцию выполняет АТФ?
3. Какие связи называются макроэргическими?

## **Рекомендуемая литература.**

### **Основная:**

1. Каменский А.А. Общая биология 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / - 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014.

### **Дополнительная:**

1. Сивоглазов В.И. Биология. Общая биология. Базовый уровень : учеб. Для 10 – 11 кл. общеобразовательных учреждений / - 7-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2011.
2. Понаморева И.Н. Биология : 10 класс : базовый уровень : учебник дл учащихся общеобразовательных учреждений / -2-е изд., перераб. – М. : Вентана-Граф, 2010.
3. Internet <http://sbio.info/>.

## **Тема 8.2. Клетка единица строения и жизнедеятельности организмов**

### **Цель:**

1. Сформировать знания о строении эукариотической клетки;
2. Систематизировать, обобщить и углубить знания обучающихся о структурах прокариотических и эукариотических клеток, их функциях и строении;
3. Развить умения по составлению реферата и публичной защите.

### **Оснащение:**

1. Интернет ресурс, тетрадь, таблица «Животная клетка».

### **Задания:**

1. Изучить стр. 55-60 рис. 24, 25 в параграфе 14 Каменский А.А. Общая биология 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / - 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014.
2. Заполнить таблицу «Строение и функции органоидов эукариотической клетки» стр. 71 параграф 21 Каменский А.А. Общая биология 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / - 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014
3. Составить реферат на тему «Особенности строения растительной клетки», используя ресурс Интернет.
4. Составить таблицу «Сравнение клеток прокариот и эукариот»
5. Составить реферат на тему «Разнообразие и единство клеток животных»
6. Решить задачу: «Вы знаете, что клетки живых организмов могут быть шаровидными, плоскими и широкими, вытянутыми в длину и узкими, с различными длинными и короткими отростками. Могут ли клетки различно формы выполнять одинаковые функции?»

### **Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

### **Краткая аннотация:**

Клеточная теория – одно из общепризнанных биологических обобщений, утверждающих единство принципа строения и развития мира растений, животных и остальных живых организмов с клеточным строением, в котором клетка рассматривается в качестве общего структурного элемента живых организмов.

Форма и размеры клеток очень разнообразны. Клетки эукариот являются очень сложными единицами живой природы. При этом форма клеток часто зависит от выполняемой ими функции многоклеточного организма. Однако, общий план строения всех клеток эукариот обладает принципиальным сходством. В клетках эукариот имеется хорошо оформленное ядро, хромосомы их длинных скрученных нитей ДНК, полный набор различных органоидов.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. С чем связаны черты в различии животной и растительной клетки?
2. Что может произойти с клеткой, если будет нарушена ее цитоплазматическая мембрана?
3. Каковы функции клеточной оболочки?
4. В каком органоиде происходит накопление синтезированных в клетке веществ.
5. Чем клетки эукариот отличаются от клеток прокариот?
6. Что входит в состав цитоплазмы?
7. Что такое клетка?
8. Из каких структур состоят организмы животных?
9. Поясните, какие органоиды могли возникнуть в процессе эволюции раньше - рибосомы или митохондрии?

### **Рекомендуемая литература.**

#### **Основная:**

1. Каменский А.А. Общая биология 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / - 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014.

#### **Дополнительная:**

1. Сивоглазов В.И. Биология. Общая биология. Базовый уровень : учеб. Для 10 – 11 кл. общеобразовательных учреждений / - 7-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2011.
2. Понаморева И.Н. Биология : 10 класс : базовый уровень : учебник дл учащихся общеобразовательных учреждений / -2-е изд., перераб. – М. : Вентана-Граф, 2010.

3. Internet <http://sbio.info/>.

## **РАЗДЕЛ 9. Организм. Размножение и индивидуальное развитие.**

### **Тема 9.1. Формы размножения организмов.**

#### **Цель:**

1. Развить навыки пользоваться компьютером, а также поиска необходимой информации;
2. Закрепить знания о строении главных органов цветка;
3. Изучить виды старения;
4. Сформировать знания о бережном отношении к своему организму;
5. Научить прогнозировать состояние организма от воздействия фактора среды.

#### **Оснащение:**

1. Интернет ресурс, тетрадь, таблица «Двойное оплодотворение у цветковых растений».

#### **Задания:**

1. Используя ресурс Интернета составить конспект по теме «Причины нарушений в развитии организмов».
2. Подготовить сообщение по теме «История учения о развитии зародышей эмбриологии». § 35 ответить на вопр. на стр.131, Каменский А. А. Общая биология 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / - 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014.
3. Повторить строения главных органов цветка
4. Подготовить сообщение по теме: «Двойное оплодотворение у цветковых растений».
5. Подготовить сообщение по теме: «Старение – это общебиологическая закономерность».

#### **Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

#### **Краткая аннотация:**

Нарушение развитие организмов может быть связано с рядом факторов. Различают внешние и внутренние факторы.

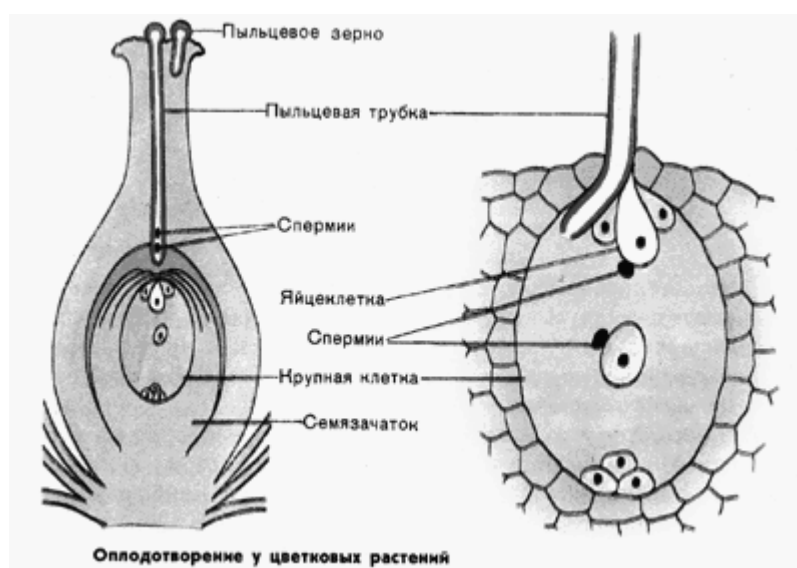
К внутренним фактором можно отнести наследственные заболевания, гормональные нарушения, неполноценность половых клеток.

К внешним факторам относят алкоголь, инфекционные заболевания, передающиеся от матери к ребенку, ионизирующее излучение, наркотические вещества и лекарственные препараты, никотин, тяжелые металлы.

Врожденные аномалии появляются дифференцировано, т.е. часто зависят от пола ребенка. Так, например, анэнцефалия (развитие плода с частичным или полным отсутствием мозга) чаще наблюдается у девочек.

Суть полового размножения у растений состоит в формировании растением специализированных клеток – гамет, которые в дальнейшем сливаются, образуя зиготу. Из зиготы вырастает новое растение. Гаметы могут различаться между собой по форме, величине, подвижности. Если сливающиеся гаметы одинаковы по форме, величине, подвижности, их называют изогаметами, а половой процесс – гетерогамным (водоросли и часть хитридиевых грибов).

В пыльниках тычинки происходит деление клетки, в результате которого образуются пыльцевые зерна. Пыльцевое зерно состоит из вегетативной и генеративной клеток. Пыльцевое зерно покрыто двумя оболочками. Наружная оболочка неровная с шипиками, бородавочками, выростами. Для чего? Это помогает пыльцевым зернам удерживаться на рыльце пестика. Одновременно с созреванием пыльцы в семязачатке формируется зародышевый мешок. Семязачатки развиваются на внутренних сторонах стенок завязи и состоят из клеток. У пшеницы, ячменя, ржи, вишни в завязи только один семязачаток, у хлопчатника – несколько десятков, у мака – несколько тысяч. Каждый семязачаток одет покровом. На вершине семязачатка есть узкий канал – пыльцевход. Он ведет в центральную часть семязачатка, в которой формируется зародышевый мешок. Напротив пыльцевхода в нем находится яйцеклетка с двумя клетками-спутницами (*синергидами*), центральную часть занимает крупная клетка, на противоположном полюсе зародышевого мешка находятся три клетки - антиподы.



Старение представляет собой сложный, противоречивый биологический процесс, неизбежно наступающий и генетически обусловленный. Однако характер возрастных изменений, динамика и скорость их нарастания во многом определяются сугубо психологическими причинами. Обобщая характеристики старения, можно сделать вывод, что оно представляет собой период индивидуального развития. Его течение определяется эволюционными механизмами, но связано как с угасанием, так и с включением активных механизмов дестабилизации жизнедеятельности

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Охарактеризуйте любой организм с точки зрения его приспособленности к условиям обитания.
2. Почему резкие изменения окружающей среды могут привести живой организм к смерти?
3. Что такое старость?
4. Каковы механизмы старения?
5. Как можно продлить молодость?
6. Что такое опыление?
7. Что образуется у цветковых растений из зиготы?
8. Какое строение имеет цветок?

### **Рекомендуемая литература.**

#### **Основная:**

1. Каменский А.А. Общая биология 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / - 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014.

#### **Дополнительная:**

1. Сивоглазов В.И. Биология. Общая биология. Базовый уровень : учеб. Для 10 – 11 кл. общеобразовательных учреждений / - 7-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2011.
2. Понаморева И.Н. Биология : 10 класс : базовый уровень : учебник дл учащихся общеобразовательных учреждений / -2-е изд., перераб. – М. : Вентана-Граф, 2010.
3. Internet <http://sbio.info/>.



## Тема 9.2. Основные закономерности наследственности и изменчивости.

### Цель:

1. Изучить основы генетики для медицины и селекции, а также проблемы генетической безопасности; знать законы Г. Менделя;
2. Сформировать знания о значении генетики для медицины и здравоохранения.
3. Уметь решать генетические задачи и выработать умения работать с научно-популярной литературой и др. источниками.

### Оснащение:

1. Интернет ресурс, тетрадь.
2. Таблицы, иллюстрирующие доминирование и рецессивность многих признаков человека, интернет ресурс, тетрадь.

### Задание:

1. Ответьте на вопросы:
  1. Почему необходимо изучать наследственность человека?
  2. Какие трудности испытывали и испытывают исследователи при изучении наследственности человека?
2. Раскрыть причины возникновения генетических болезней.
3. Подготовить сообщения по теме: «Значение генетики для медицины и селекции», : «Проблемы генетической безопасности».

### Порядок выполнения задания.

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

### Краткая аннотация.

**Генетика** – наука о закономерностях наследственности и изменчивости. **Наследственность** - это способность организма передавать свои признаки, особенности развития следующим поколениям. Элементарной единицей наследственности являются гены, расположенные в хромосомах. Передача признаков по наследству осуществляется в процессе размножения. При половом размножении наследование признаков и особенностей развития осуществляется через половые клетки. При бесполом размножении наследование осуществляется через вегетативные клетки и споры, в которых заключены материальные основы наследственности. Характерные черты вида, породы, сорта сохраняются из поколения в поколение растениями, животными, микроорганизмами благодаря наследственности. Но при

половом размножении сходства между родителями и новым поколением меньше, так как имеет место изменчивость.

**Изменчивость** – это свойство организма приобретать новые признаки в процессе индивидуального развития. Изменчивость дает материал для деятельности отбора и процесса эволюции. Благодаря изменчивости особи одного вида различаются между собой. Появление новых признаков у особей одного вида зависит от изменения материальных основ наследственности организма и от внешних условий, воздействующих на организм.

Генетические закономерности универсальны для всех живых организмов, в том числе и для человека. Заболевания, причиной которых являются генетические нарушения, распространены достаточно широко. Для исследования генетики человека применяются следующие методы: генеалогический, популяционный, близнецовый, цитогенетический, биохимический.

Причиной генетических заболеваний могут быть как генные, так и хромосомные мутации.

Для предотвращения генетических заболеваний необходимо создание медицинские консультации.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Каковы методы генетики?
2. В чем сущность гибридологического метода изучения наследственности?
3. Каково содержание основных понятий генетики- ген, генотип, фенотип, гомозигота, доминантность, рецессивность?
4. Какие мутации называются нейтральными?
5. Перечислите известные вам мутагенные факторы.
6. Для чего нужно составление родословных?
7. Почему можно сказать, что «все люди родственники»?

### **Рекомендуемая литература.**

#### **Основная:**

1. Каменский А.А. Общая биология 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / - 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014.

#### **Дополнительная:**

1. Сивоглазов В.И. Биология. Общая биология. Базовый уровень : учеб. Для 10 – 11 кл. общеобразовательных учреждений / - 7-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2011.
2. Понаморева И.Н. Биология : 10 класс : базовый уровень : учебник дл учащихся общеобразовательных учреждений / -2-е изд., перераб. – М. : Вентана-Граф, 2010.
3. Internet <http://sbio.info/>.

## **РАЗДЕЛ 10. Вид. Эволюционное учение.**

### **Тема 10.1. Теория эволюции. Микроэволюция**

#### **Цель:**

1. Изучить искусственный отбор, формы изменчивости;
2. Сформировать умения сравнивать особенности искусственного и естественного отбора, их формы; ознакомиться с основными понятиями, связанными с изменчивостью.

#### **Оснащение:**

1. Интернет ресурс, тетрадь

#### **Задания:**

1. Ознакомиться с представленными источниками.
2. Подготовить сообщение по теме: «Изучение результатов искусственного отбора».
3. Ответить на вопросы, используя учебник Каменский А.А. Общая биология 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / - 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014
4. Ознакомиться с представленными источниками.
5. Подготовить сообщение по теме: «Формы изменчивости признаков»

#### **Порядок выполнения задания.**

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

#### **Краткая аннотация:**

Искусственный отбор — избирательное допущение к размножению животных, растений или других организмов с целью выведения новых сортов и пород, обладающих желаемыми качествами. Предшественник современной селекции. Результатом искусственного отбора является многообразие сортов растений и пород животных.

Формы искусственного отбора: бессознательный — при этой форме отбора сохраняются лучшие экземпляры без постановки определенной цели; методический — человек целенаправленно подходит к созданию новой породы или сорта, ставя перед собой определенные задачи.

Существует два типа изменчивости: ненаследственная (модификационная, фенотипическая) и наследственная (генотипическая). Модификационная (фенотипическая) изменчивость заключается в том, что под действием разных условий внешней среды у организмов одного вида, генотипически одинаковых, наблюдается изменение признаков (фенотипа). Выделяют две формы наследственной изменчивости - комбинативную и мутационную.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

### **Вопросы для самопроверки и контроля.**

1. Что такое искусственный отбор?
2. Результатом чего является искусственный отбор?
3. Какие существуют формы искусственного отбора?
4. Сколько существует типов изменчивости?
5. Как называются типы изменчивости?
6. Что такое модификационная изменчивость?

### **Рекомендуемая литература.**

#### **Основная:**

1. Каменский А.А. Общая биология 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / - 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014.

#### **Дополнительная:**

1. Сивоглазов В.И. Биология. Общая биология. Базовый уровень : учеб. Для 10 – 11 кл. общеобразовательных учреждений / - 7-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2011.

2. Понаморева И.Н. Биология : 10 класс : базовый уровень : учебник дл учащихся общеобразовательных учреждений / -2-е изд., перераб. – М. : Вентана-Граф, 2010.

3. Internet <http://sbio.info/>.