

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет естественно-технологический
Кафедра химии, технологии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Химия неметаллов
Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)
Профиль подготовки: Биология. Химия
Форма обучения: Очная

Разработчики: Ляпина О. А., канд. пед. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 12
от 20.04.2016 года

Зав. кафедрой _____  _____ Жукова Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 30.08.2016 года

Зав. кафедрой _____  _____ Жукова Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой _____  _____ Ляпина О. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – обеспечить готовность студентов к использованию научных знаний из области неорганической химии, а конкретно химии неметаллов, специальных умений и ценностных отношений в предстоящей профессиональной педагогической деятельности.

Задачи дисциплины:

- расширить знания о строении, физических и химических свойствах неметаллов;
- рассмотреть специфические свойства простых веществ, образованных атомами неметаллов, в зависимости от положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атома, а также раскрыть зависимость между строением атомов элементов неметаллов и свойствами соединений ими образованных;
- совершенствовать навыки проведения химического эксперимента и решения расчетных задач;
- обеспечить овладение методами познания неорганических соединений, способами анализа химических явлений для решения задач теоретического и прикладного характера с учетом возрастных особенностей обучающихся общеобразовательной школы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химия неметаллов» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание школьного курса химии.

Освоение дисциплины «Химия неметаллов» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

История развития неорганической химии;

Общая и неорганическая химия;

Неорганический синтез.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Химия неметаллов», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов педагогическая деятельность

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: – преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС ООО в части химии по аспектам: состав, строение и химические свойства простых веществ и их химических соединений, связь строения вещества и протекания химических процессов; уметь: – работать с простейшей химической посудой и неорганическими реактивами, проводить экспериментальные исследования и демонстрационные эксперименты по заданной методике, применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов; владеть: – навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и Периодической системы элементов.
--	---

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
Контактная работа (всего)	54	54
Лабораторные	36	36
Лекции	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Неметаллы III-VI групп:

Введение

Место неорганической химии в системе химических наук. Основные этапы развития неорганической химии. Перспективы развития и «точки роста».

1. Кислород.

Положение кислорода в периодической системе. Строение атомного ядра и электронной оболочки атома кислорода. Распространенность кислорода. Строение молекулы. Парамагнетизм молекулярного кислорода. Физические и химические свойства молекулярного кислорода. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Жидкий кислород. Применение кислорода. Важнейшие кислородные соединения – оксиды металлов и неметаллов, гидроксиды. Физические и химические свойства оксидов.

Общая характеристика элементов подгруппы серы. Положение в периодической системе, строение атомов, распространенность, формы нахождения в природе.

Сера. Характерные валентные состояния. Физические свойства свободной серы. Ее аллотропные и полиморфные модификации. Химические свойства серы. Соединения с металлами и неметаллами. Получение, строение и свойства сероводорода. Кислородные соединения серы. Способы получения, строение и свойства оксида серы (IV). Сернистая кислота, ее строение, окислительные и восстановительные свойства. Кислородные соединения серы (VI). Серный ангидрид, его строение, физические и химические свойства, получение из сернистого газа. Серная кислота, ее строение, физические и химические свойства.

Селен и теллур. Свойства свободных элементов. Важнейшие кислородные и водородные соединения селена и теллура.

Азот. Строение атома. Распространенность и нахождение в природе. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства молекулярного азота. Лабораторные и промышленные способы получения азота. Применение свободного азота. Свойства и применение аммиака. Соли аммония, их получение и свойства. Кислородные соединения азота. Многообразие кислородных соединений: оксиды различного состава, кислородсодержащие кислоты.

Фосфор. Строение атома. Распространенность в природе, формы нахождения фосфора (фосфориты, апатиты). Валентные состояния. Аллотропные модификации фосфора. Строение белого и красного фосфора, их физические и химические свойства. Взаимодействие фосфора с металлами и неметаллами. Получение и применение фосфора. Гидриды фосфора. Кислородные соединения фосфора.

Строение атомов подгруппы мышьяка – мышьяка, сурьмы и висмута. Распространенность, минералы. Получение простых веществ из природного сырья. Физические и химические свойства, применение. Валентные состояния.

Углерод. Особенности строения атома, способность образовывать связи С-С различной кратности. Многообразие соединений углерода, его валентные формы. Нахождение углерода в природе. Кристаллическая структура алмаза и графита. Искусственные алмазы.

Карбин. Фуллерены. Применение алмазов, графита, сажи. Активированный уголь как поглотитель газов, паров, растворенных веществ. Химические свойства углерода. Соединения с металлами и неметаллами. Кислородные соединения углерода.

Кремний. Строение атома, распространенность. Роль кремния в построении земной коры. Основные минералы. Кристаллическая структура кремния. Получение, физические и химические свойства кремния. Кремний - полупроводник. Соединения кремния с металлами и неметаллами. Кислородные соединения кремния. Силикагель: получение, применение. Природные силикаты и алюмосиликаты. Искусственные силикаты – стекла, ситаллы. Силоксан, силиконы.

Бор. Строение атома, распространенность, нахождение в природе. Получение бора, его физические и химические свойства. Соединения бора с металлами и неметаллами. Кислородные соединения бора. Оксид бора. Борные кислоты, их соли. Получение, строение и гидролиз буры. Природные бораты. Применение кислородных соединений бора.

Модуль 2. Неметаллы VII-VIII групп:

Водород - первый элемент периодической системы. Особенности строения атома водорода. Изотопы водорода – протий, дейтерий, тритий. Распространенность водорода, формы его нахождения в природе. Валентные состояния водорода. Размеры атомов и ионов. Молекулярный и атомарный водород, физические и химические свойства. Лабораторные и технические способы получения водорода. Применение водорода.

Гидриды как соединения водорода с металлами и неметаллами (галогениды, халькогениды, инитогениды и т.д.). Растворимость водорода в металлах. Физические и химические свойства гидридов. Получение и применение гидридов.

Вода как важнейшее соединение водорода. Роль воды в биосфере и в геосфере. Строение молекулы воды. Ассоциация молекул воды за счет водородных связей.

Аномальные свойства воды. Физические и химические свойства воды. Кристаллогидраты. Тяжелая вода, ее свойства. Пероксид водорода. Строение и устойчивость молекулы. Способы получения и применение пероксида водорода. Окислительно-восстановительные свойства.

Положение галогенов в периодической системе. Строение атомов. Распространенность, важнейшие минералы. Размеры атомов, характерные валентные состояния. Изменение электроотрицательности и химической активности в ряду галогенов. Строение молекул галогенов. Межмолекулярные взаимодействия в ряду F-Cl-Br-I и агрегатное состояние галогенов. Химические свойства галогенов, взаимодействие с металлами и неметаллами. Порядок вытеснения галогенов из растворов их галогенидов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов (химические и электрохимические методы). Токсичность галогенов. Применение галогенов. Галогеноводороды, их получение, физические и химические

свойства. Изменение силы галогенводородных кислот в ряду HF-HCl-HBr-HI . Соляная кислота как одна из важнейших минеральных кислот, ее свойства, получение и применение.

Плавиковая кислота, особенности ее строения, применение. Кислородные соединения галогенов - оксиды и галогенсодержащие кислоты.

Инертные и благородные газы. Особенности электронного строения атомов. Нахождение в природе. Способы разделения. Физические свойства. Особые свойства гелия, квантовая жидкость. Открытие соединений благородных газов. Клатраты. Первое химическое соединение ксенона. Фториды ксенона. Природа связи в XeF_4 . Триоксид ксенона, перксенат-ион, ксеноновая кислота. Химия криптона. Применение инертных и благородных газов и их соединений.

5.2. Содержание дисциплины:

Лекции (18 ч.)

Модуль 1. Неметаллы III-VI групп (12 ч.)

Тема 1. Введение. Кислород (2 ч.)

Введение. Место неорганической химии в системе химических наук. Основные этапы развития неорганической химии. Перспективы развития и «точки роста». Кислород.

Положение кислорода в периодической системе. Строение атомного ядра и электронной оболочки атома кислорода. Распространенность кислорода. Строение молекулы. Парамагнетизм молекулярного кислорода. Физические и химические свойства молекулярного кислорода. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности.

Жидкий кислород. Применение кислорода. Важнейшие кислородные соединения – оксиды металлов и неметаллов, гидроксиды. Физические и химические свойства оксидов.

Тема 2. Подгруппа серы (2 ч.)

Общая характеристика элементов подгруппы серы. Положение в периодической системе, строение атомов, распространенность, формы нахождения в природе.

Характерные валентные состояния. Физические свойства свободной серы. Ее аллотропные и полиморфные модификации. Химические свойства серы. Соединения с металлами и неметаллами. Получение, строение и свойства сероводорода. Кислородные соединения серы.

Способы получения, строение и свойства оксида серы (IV). Сернистая кислота, ее строение, окислительные и восстановительные свойства. Кислородные соединения серы (VI). Серный ангидрид, его строение, физические и химические свойства, получение из сернистого газа. Серная кислота, ее строение, физические и химические свойства.

Селен и теллур. Свойства свободных элементов. Важнейшие кислородные и водородные соединения селена и теллура.

Тема 3. Азот и его соединения (2 ч.)

Строение атома. Распространенность и нахождение в природе. Строение молекулы азота.

Физические и химические свойства молекулярного азота. Лабораторные и промышленные способы получения азота. Применение свободного азота. Свойства и применение аммиака. Соли аммония, их получение и свойства. Кислородные соединения азота. Многообразие кислородных соединений: оксиды различного состава, кислородсодержащие кислоты.

Тема 4. Фосфор и подгруппа мышьяка (2 ч.)

Строение атома. Распространенность в природе, формы нахождения фосфора (фосфориты, апатиты). Валентные состояния. Аллотропные модификации фосфора. Строение белого и красного фосфора, их физические и химические свойства. Взаимодействие фосфора с металлами и неметаллами. Получение и применение фосфора. Гидриды фосфора. Кислородные соединения фосфора.

Строение атомов подгруппы мышьяка – мышьяка, сурьмы и висмута. Распространенность, минералы. Получение простых веществ из природного сырья. Физические и химические свойства, применение. Валентные состояния.

Тема 5. Углерод (2 ч.)

Особенности строения атома, способность образовывать связи С-С различной кратности. Многообразие соединений углерода, его валентные формы. Нахождение углерода в природе. Кристаллическая структура алмаза и графита. Искусственные алмазы. Карбин. Фуллерены. Применение алмазов, графита, сажи. Активированный уголь как поглотитель газов, паров, растворенных веществ. Химические свойства углерода. Соединения с металлами и неметаллами. Кислородные соединения углерода.

Тема 6. Кремний. Бор (2 ч.)

Кремний. Строение атома, распространенность. Роль кремния в построении земной коры. Основные минералы. Кристаллическая структура кремния. Получение, физические и химические свойства кремния. Кремний - полупроводник. Соединения кремния с металлами и неметаллами. Кислородные соединения кремния. Силикагель: получение, применение. Природные силикаты и алюмосиликаты. Искусственные силикаты-стекла. Силоксан, силиконы.

Бор. Строение атома, распространенность, нахождение в природе. Получение бора, его физические и химические свойства. Соединения бора с металлами и неметаллами. Кислородные соединения бора. Оксид бора. Борные кислоты, их соли. Получение, строение и гидролиз бору. Природные бораты. Применение кислородных соединений бора.

Модуль 2. Неметаллы VII-VIII групп (6 ч.)

Тема 7. Водород. Вода. Пероксид водорода (2 ч.)

Водород - первый элемент периодической системы. Особенности строения атома водорода. Изотопы водорода – протий, дейтерий, тритий. Распространенность водорода, формы его нахождения в природе. Валентные состояния водорода. Размеры атомов и ионов. Молекулярный и атомарный водород, физические и химические свойства. Лабораторные и технические способы получения водорода. Применение водорода.

Гидриды как соединения водорода с металлами и неметаллами (галогениды, халькогениды, инитогениды и т.д.). Растворимость водорода в металлах. Физические и химические свойства гидридов. Получение и применение гидридов.

Вода как важнейшее соединение водорода. Роль воды в биосфере и в геосфере. Строение молекулы воды. Ассоциация молекул воды за счет водородных связей.

Аномальные свойства воды. Физические и химические свойства воды. Кристаллогидраты. Тяжелая вода, ее свойства. Пероксид водорода. Строение и устойчивость молекулы. Способы получения и применение пероксида водорода. Окислительно-восстановительные свойства.

Тема 8. Галогены (2 ч.)

Положение галогенов в периодической системе. Строение атомов. Распространенность, важнейшие минералы. Размеры атомов, характерные валентные состояния. Изменение электроотрицательности и химической активности в ряду галогенов. Строение молекул галогенов. Межмолекулярные взаимодействия в ряду F-Cl-Br-I и агрегатное состояние галогенов. Химические свойства галогенов, взаимодействие с металлами и неметаллами. Порядок вытеснения галогенов из растворов их галогенидов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов (химические и электрохимические методы). Токсичность галогенов. Применение галогенов. Галогеноводороды, их получение, физические и химические свойства. Изменение силы галогеноводородных кислот в ряду HF-HCl-HBr-HI. Соляная кислота как одна из важнейших минеральных кислот, ее свойства, получение и применение.

Плавиковая кислота, особенности ее строения, применение. Кислородные соединения галогенов – оксиды и галогенсодержащие кислоты.

Тема 9. Инертные и благородные газы (2 ч.)

Особенности электронного строения атомов. Нахождение в природе. Способы разделения. Физические свойства. Особые свойства гелия, квантовая жидкость. Открытие соединений благородных газов. Клатраты. Первое химическое соединение ксенона. Фториды ксенона. Природа связи в XeF₄. Триоксид ксенона, перксенат-ион, ксеноновая кислота. Химия криптона. Применение инертных и благородных газов и их соединений.

5.3. Содержание дисциплины:

Лабораторные (36 ч.)

Модуль 1. Неметаллы III-VI групп (24 ч.)

Тема 1. Введение. Кислород (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Положение кислорода в периодической системе.
2. Строение атомного ядра и электронной оболочки атома кислорода. Распространенность кислорода. Строение молекулы. Парамагнетизм молекулярного кислорода.
3. Физические и химические свойства молекулярного кислорода. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности.
4. Жидкий кислород. Применение кислорода.
5. Важнейшие кислородные соединения – оксиды металлов и неметаллов, гидроксиды. Физические и химические свойства оксидов.

Тема 2. Подгруппа серы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика элементов подгруппы серы. Положение в периодической системе, строение атомов, распространенность, формы нахождения в природе.
2. Характерные валентные состояния. Физические свойства свободной серы. Ее аллотропные и полиморфные модификации.
3. Химические свойства серы. Соединения с металлами и неметаллами. Получение, строение и свойства сероводорода.
4. Кислородные соединения серы. Способы получения, строение и свойства оксида серы (IV).
5. Сернистая кислота, ее строение, окислительные и восстановительные свойства. Кислородные соединения серы (VI). Серный ангидрид, его строение, физические и химические свойства, получение из сернистого газа.
6. Серная кислота, ее строение, физические и химические свойства.
7. Селен и теллур. Свойства свободных элементов. Важнейшие кислородные и водородные соединения селена и теллура.

Тема 3. Подгруппа селена (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика элементов подгруппы селена. Положение в периодической системе, строение атомов, распространенность, формы нахождения в природе.
2. Характерные валентные состояния. Физические свойства свободной селена. Ее аллотропные и полиморфные модификации.
3. Химические свойства селена. Соединения с металлами и неметаллами. Получение, строение и свойства сероводорода.
4. Кислородные соединения селена. Способы получения, строение и свойства оксида селена (IV).
5. Сернистая кислота, ее строение, окислительные и восстановительные свойства. Кислородные соединения селена (VI). Серный ангидрид, его строение, физические и химические свойства, получение из сернистого газа.
6. Серная кислота, ее строение, физические и химические свойства.
7. Селен и теллур. Свойства свободных элементов. Важнейшие кислородные и водородные соединения селена и теллура.

Тема 4. Азот и его соединения (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Строение атома азота. Распространенность и нахождение в природе. Строение молекулы азота.

2. Физические и химические свойства молекулярного азота. Лабораторные и промышленные способы получения азота. Применение свободного азота.
3. Свойства и применение аммиака.
4. Соли аммония, их получение и свойства.
5. Кислородные соединения азота. Многообразие кислородных соединений: оксиды различного состава, кислородсодержащие кислоты.

Тема 5. Азот и его соединения (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Строение атома азота. Распространенность и нахождение в природе. Строение молекулы азота.
2. Физические и химические свойства молекулярного азота. Лабораторные и промышленные способы получения азота. Применение свободного азота.
3. Свойства и применение аммиака.
4. Соли аммония, их получение и свойства.
5. Кислородные соединения азота. Многообразие кислородных соединений: оксиды различного состава, кислородсодержащие кислоты.

Тема 6. Фосфор и подгруппа мышьяка (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Строение атома фосфора. Распространенность в природе, формы нахождения фосфора (фосфориты, апатиты). Валентные состояния.
2. Аллотропные модификации фосфора. Строение белого и красного фосфора, их физические и химические свойства. Взаимодействие фосфора с металлами и неметаллами.
3. Получение и применение фосфора. Гидриды фосфора.
4. Кислородные соединения фосфора.
5. Строение атомов подгруппы мышьяка – мышьяка, сурьмы и висмута. Распространенность, минералы. Получение простых веществ из природного сырья.
6. Физические и химические свойства, применение. Валентные состояния.

Тема 7. Фосфор и подгруппа мышьяка (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Строение атома фосфора. Распространенность в природе, формы нахождения фосфора (фосфориты, апатиты). Валентные состояния.
2. Аллотропные модификации фосфора. Строение белого и красного фосфора, их физические и химические свойства. Взаимодействие фосфора с металлами и неметаллами.
3. Получение и применение фосфора. Гидриды фосфора.
4. Кислородные соединения фосфора.
5. Строение атомов подгруппы мышьяка – мышьяка, сурьмы и висмута. Распространенность, минералы. Получение простых веществ из природного сырья.
6. Физические и химические свойства, применение. Валентные состояния.

Тема 8. Углерод (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности строения атома углерода, способность образовывать связи С-С различной кратности. Многообразие соединений углерода, его валентные формы.
2. Нахождение углерода в природе. Кристаллическая структура алмаза и графита. Искусственные алмазы. Карбин. Фуллерены. Применение алмазов, графита, сажи. Активированный уголь как поглотитель газов, паров, растворенных веществ.
3. Химические свойства углерода. Соединения с металлами и неметаллами.
4. Кислородные соединения углерода.

Тема 9. Углерод (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности строения атома углерода, способность образовывать связи С-С различной кратности. Многообразие соединений углерода, его валентные формы.
2. Нахождение углерода в природе. Кристаллическая структура алмаза и графита. Искусственные алмазы. Карбин. Фуллерены. Применение алмазов, графита, сажи. Активированный уголь как поглотитель газов, паров, растворенных веществ.
3. Химические свойства углерода. Соединения с металлами и неметаллами.
4. Кислородные соединения углерода.

Тема 10. Кремний. Бор (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Строение атома кремния, распространенность. Роль кремния в построении земной коры. Основные минералы. Кристаллическая структура кремния.
2. Получение, физические и химические свойства кремния. Кремний - полупроводник. Соединения кремния с металлами и неметаллами.
3. Кислородные соединения кремния.
4. Силикагель: получение, применение. Природные силикаты и алюмосиликаты. Искусственные силикаты – стекла, ситаллы. Силоксан, силиконы.

Тема 11. Кремний. Бор (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Строение атома бора, распространенность, нахождение в природе.
2. Получение бора, его физические и химические свойства. Соединения бора с металлами и неметаллами.
3. Кислородные соединения бора. Оксид бора. Борные кислоты, их соли. Получение, строение и гидролиз буры.
4. Природные бораты. Применение кислородных соединений бора.

Тема 12. Контрольная работа (2 ч.)

Контрольная работа

Модуль 2. Неметаллы VII-VIII групп (12 ч.)

Тема 13. Водород. Вода. Пероксид водорода (2 ч.)

1. Водород – первый элемент периодической системы. Особенности строения атома водорода. Изотопы водорода – протий, дейтерий, тритий. Распространенность водорода, формы его нахождения в природе. Валентные состояния водорода. Размеры атомов и ионов. Молекулярный и атомарный водород, физические и химические свойства.
2. Лабораторные и технические способы получения водорода. Применение водорода.
3. Гидриды как соединения водорода с металлами и неметаллами (галогениды, халькогениды, инитогениды и т.д.). Растворимость водорода в металлах.
4. Физические и химические свойства гидридов. Получение и применение гидридов.
5. Вода как важнейшее соединение водорода. Роль воды в биосфере и в геосфере. Строение молекулы воды. Ассоциация молекул воды за счет водородных связей.
6. Аномальные свойства воды. Физические и химические свойства воды. Кристаллогидраты. Тяжелая вода, ее свойства.
7. Пероксид водорода. Строение и устойчивость молекулы. Способы получения и применение пероксида водорода. Окислительно-восстановительные свойства.

Тема 14. Водород. Вода. Пероксид водорода (2 ч.)

1. Водород – первый элемент периодической системы. Особенности строения атома водорода. Изотопы водорода – протий, дейтерий, тритий. Распространенность водорода, формы его нахождения в природе. Валентные состояния водорода. Размеры атомов и ионов. Молекулярный и атомарный водород, физические и химические свойства.

2. Лабораторные и технические способы получения водорода. Применение водорода.
3. Гидриды как соединения водорода с металлами и неметаллами (галогениды, халькогениды, инитогениды и т.д.). Растворимость водорода в металлах.
4. Физические и химические свойства гидридов. Получение и применение гидридов.
5. Вода как важнейшее соединение водорода. Роль воды в биосфере и в геосфере. Строение молекулы воды. Ассоциация молекул воды за счет водородных связей.
6. Аномальные свойства воды. Физические и химические свойства воды. Кристаллогидраты. Тяжелая вода, ее свойства.
7. Пероксид водорода. Строение и устойчивость молекулы. Способы получения и применение пероксида водорода. Окислительно-восстановительные свойства.

Тема 15. Галогены (2 ч.)

1. Положение галогенов в периодической системе. Строение атомов. Распространенность, важнейшие минералы.
2. Размеры атомов, характерные валентные состояния. Изменение электроотрицательности и химической активности в ряду галогенов. Строение молекул галогенов. Межмолекулярные взаимодействия в ряду F-Cl-Br-I и агрегатное состояние галогенов.
3. Химические свойства галогенов, взаимодействие с металлами и неметаллами. Порядок вытеснения галогенов из растворов их галогенидов.
4. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов (химические и электрохимические методы). Токсичность галогенов. Применение галогенов.
5. Галогеноводороды, их получение, физические и химические свойства. Изменение силы галогеноводородных кислот в ряду HF-HCl-HBr-HI.
6. Соляная кислота как одна из важнейших минеральных кислот, ее свойства, получение и применение.
7. Плавиковая кислота, особенности ее строения, применение. Кислородные соединения галогенов – оксиды и галогенсодержащие кислоты.

Тема 16. Галогены (2 ч.)

1. Положение галогенов в периодической системе. Строение атомов. Распространенность, важнейшие минералы.
Размеры атомов, характерные валентные состояния. Изменение электроотрицательности и химической активности в ряду галогенов. Строение молекул галогенов. Межмолекулярные взаимодействия в ряду F-Cl-Br-I и агрегатное состояние галогенов.
2. Химические свойства галогенов, взаимодействие с металлами и неметаллами. Порядок вытеснения галогенов из растворов их галогенидов.
3. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов (химические и электрохимические методы). Токсичность галогенов. Применение галогенов.
4. Галогеноводороды, их получение, физические и химические свойства. Изменение силы галогеноводородных кислот в ряду HF-HCl-HBr-HI.
5. Соляная кислота как одна из важнейших минеральных кислот, ее свойства, получение и применение.
6. Плавиковая кислота, особенности ее строения, применение. Кислородные соединения галогенов – оксиды и галогенсодержащие кислоты.

Тема 17. Инертные и благородные газы (2 ч.)

1. Особенности электронного строения атомов инертных и благородных газов. Нахождение в природе. Способы разделения. Физические свойства.

2. Особые свойства гелия, квантовая жидкость. Открытие соединений благородных газов. Клатраты.
3. Первое химическое соединение ксенона. Фториды ксенона. Природа связи в XeF_4 Триоксид ксенона, перксенат-ион, ксеноновая кислота.
4. Химия криптона. Применение инертных и благородных газов и их соединений.

Тема 18. Контрольная работа (2 ч.)

Контрольная работа

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Второй семестр (54 ч.)

Модуль 1. Неметаллы III-VI групп (27 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Подготовка к семинарским занятиям по темам:

1. Кислород и его соединения.
2. Подгруппа серы.
3. Азот и его соединения.
4. Фосфор и подгруппа мышьяка.
5. Углерод и его соединения.
6. Кремний и его соединения.
7. Бор и его соединения.
8. Водород. Вода. Пероксид водорода.

Модуль 2. Неметаллы VII-VIII групп (27 ч.)

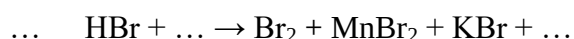
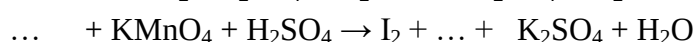
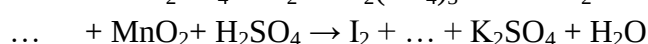
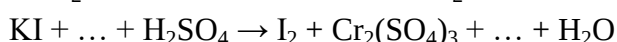
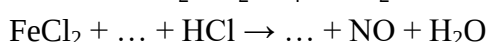
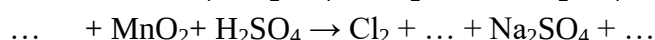
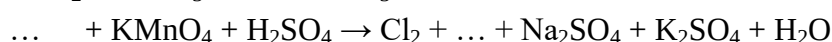
Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям.

Подготовка к семинарским занятиям по темам:

1. Галогены и их соединения.
2. Инертные и благородные газы

Подготовить задания для самостоятельной работы:

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

7. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс,	Форма	Модули (разделы) дисциплины

	семестр	контроля	
ПК-1	1 курс, Второй семестр	Зачет	Модуль 1: Неметаллы III-VI групп.
ПК-1	1 курс, Второй семестр	Зачет	Модуль 2: Неметаллы VII-VIII групп.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Адаптационные возможности растений, Аналитическая химия, Анатомия и морфология человека, Биogeография, Биологические основы сельского хозяйства, Биотехнологические производства Республики Мордовия, Биохимия, Ботаника, Введение в биотехнологию, Вторичные метаболиты растений, Генетика, Гистология, Зоология, Количественные расчеты по химии, Коллоидная химия, Лабораторный практикум по биохимии, Методика обучения биологии, Методика обучения химии, Методы приемы решения задач ЕГЭ по химии, Микробиология, Микроорганизмы и здоровье, Молекулярная биология, Молекулярные основы наследственности, Неорганический синтез, Общая и неорганическая химия, Общая экология, Органическая химия, Органический синтез, Основы антропологии, Основы биоорганической химии, Основы геоморфологии, Прикладная химия, Санитарная и пищевая микробиология, Современные подходы в обучении химии, Современные проблемы биотехнологии, Современные проблемы изучения генетики человека, Современные технологии в процессе преподавания химии, Социальная экология и рациональное природопользование, Строение молекул и основы квантовой химии, Теория эволюции, Физиология растений, Физиология человека, Физическая химия, Фитодизайн, Флористика, Химия высокомолекулярных соединений, Химия окружающей среды, Химия полимеров, Цитология, Этнокультурный компонент школьной биологии.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не

способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.
Незачтено	У студента имеются пробелы в знаниях основного программного материала, он допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Неметаллы III-VI групп

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Охарактеризовать положение кислорода в периодической системе. Строение атомного ядра и электронной оболочки атома кислорода. Распространенность кислорода. Строение молекулы. Парамагнетизм молекулярного кислорода

2. Объяснить физические и химические свойства молекулярного кислорода. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Жидкий кислород. Применение кислорода.

3. Дать характеристику сернистой кислоте, ее строение, окислительные и восстановительные свойства. Кислородные соединения серы (VI). Серный ангидрид, его строение, физические и химические свойства, получение из сернистого газа.

4. Описать строение атома азота. Распространенность и нахождение в природе. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства молекулярного азота. Лабораторные и промышленные способы получения азота. Применение свободного азота.

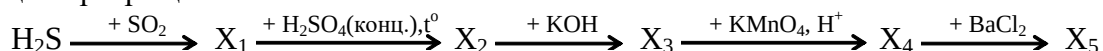
5. Описать строение атома фосфора. Распространенность в природе, формы нахождения фосфора (фосфориты, апатиты). Валентные состояния. Аллотропные

модификации фосфора. Строение белого и красного фосфора, их физические и химические свойства. Взаимодействие фосфора с металлами и неметаллами.

6. Объем оксида серы(IV), который может вступить во взаимодействие с кислородом объемом 40 л (н.у.), равен _____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

7. В 200 г 10%-ного раствора ортофосфорной кислоты растворили 14,2 г оксида фосфора(V). Массовая доля ортофосфорной кислоты в полученном растворе равна _____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

8. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Модуль 2: Неметаллы VII-VIII групп

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Описать особенности строения атома водорода. Изотопы водорода – протий, дейтерий, тритий. Распространенность водорода, формы его нахождения в природе. Валентные состояния водорода. Размеры атомов и ионов. Молекулярный и атомарный водород, физические и химические свойства

2. Охарактеризовать воду как важнейшее соединение водорода. Роль воды в биосфере в геосфере. Строение молекулы воды. Ассоциация молекул воды за счет водородных связей. Аномальные свойства воды. Физические и химические свойства воды. Кристаллогидраты. Тяжелая вода, ее свойства.

3. Описать химические свойства галогенов, взаимодействие с металлами и неметаллами. Порядок вытеснения галогенов из растворов их галогенидов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов (химические и электрохимические методы). Токсичность галогенов. Применение галогенов.

4. Охарактеризовать соляную кислоту как одна из важнейших минеральных кислот, ее свойства, получение и применение.

5. Объяснить особенности электронного строения атомов инертных и благородных газов. Нахождение в природе. Способы разделения. Физические свойства.

6. Составьте формулы высшего оксида и гидроксида (кислоты) элемента, в ядре которого содержится 15 электронов. Назовите эти вещества, укажите их характер.

7. Составьте уравнения реакций следующих превращений: $\text{Si} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Si}$

8. Дополните фразу: «В группе с увеличением заряда ядра атома от кислорода к теллуру радиус атомов ...».

9. Сравните число атомов в 1,2 г углерода и 62 г фосфора.

10. Рассчитайте объем, количество вещества и массу газа, полученного при взаимодействии 128 г карбида кальция с водой, взятой в избытке.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Второй семестр (Зачет, ПК-1)

1. Охарактеризовать положение кислорода в периодической системе. Строение атомного ядра и электронной оболочки атома кислорода. Распространенность кислорода. Строение молекулы. Парамагнетизм молекулярного кислорода.

2. Объяснить физические и химические свойства молекулярного кислорода. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Жидкий кислород. Применение кислорода.

3. Дать характеристику важнейшим кислородным соединениям – оксиды металлов и неметаллов, гидроксиды. Физические и химические свойства оксидов.

4. Дать общую характеристику элементов подгруппы серы. Положение в периодической системе, строение атомов, распространенность, формы нахождения в природе.

5. Описать характерные валентные состояния. Физические свойства свободной серы. Ее аллотропные и полиморфные модификации.
6. Охарактеризовать химические свойства серы. Соединения с металлами и неметаллами. Получение, строение и свойства сероводорода.
7. Охарактеризовать кислородные соединения серы. Способы получения, строение и свойства оксида серы (IV).
8. Дать характеристику сернистой кислоте, ее строение, окислительные и восстановительные свойства. Кислородные соединения серы (VI). Серный ангидрид, его строение, физические и химические свойства, получение из сернистого газа.
9. Дать характеристику серной кислоты, ее строение, физические и химические свойства.
10. Охарактеризовать селен и теллур. Свойства свободных элементов. Важнейшие кислородные и водородные соединения селена и теллура.
11. Описать строение атома азота. Распространенность и нахождение в природе. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства молекулярного азота. Лабораторные и промышленные способы получения азота. Применение свободного азота.
12. Описать свойства и применение аммиака. Соли аммония, их получение и свойства.
13. Дать характеристику кислородным соединениям азота. Многообразие кислородных соединений: оксиды различного состава, кислородсодержащие кислоты.
14. Описать строение атома фосфора. Распространенность в природе, формы нахождения фосфора (фосфориты, апатиты). Валентные состояния. Аллотропные модификации фосфора. Строение белого и красного фосфора, их физические и химические свойства. Взаимодействие фосфора с металлами и неметаллами.
15. Описать получение и применение фосфора. Гидриды фосфора. Кислородные соединения фосфора.
16. Описать строение атомов подгруппы мышьяка – мышьяка, сурьмы и висмута. Распространенность, минералы. Получение простых веществ из природного сырья. Физические и химические свойства, применение. Валентные состояния.
17. Особенности строения атома углерода, способность образовывать связи C-C различной кратности. Многообразие соединений углерода, его валентные формы. Нахождение углерода в природе. Кристаллическая структура алмаза и графита. Искусственные алмазы. Карбин. Фуллерены. Применение алмазов, графита, сажи. Активированный уголь как поглотитель газов, паров, растворенных веществ.
18. Описать химические свойства углерода. Соединения с металлами и неметаллами. Кислородные соединения углерода.
19. Описать строение атома кремния, распространенность. Роль кремния в построении земной коры. Основные минералы. Кристаллическая структура кремния. Получение, физические и химические свойства кремния. Кремний - полупроводник. Соединения кремния с металлами и неметаллами.
20. Описать строение атома бора, распространенность, нахождение в природе. Получение бора, его физические и химические свойства. Соединения бора с металлами и неметаллами.
21. Охарактеризовать кислородные соединения бора. Оксид бора. Борные кислоты, их соли. Получение, строение и гидролиз буры. Природные бораты. Применение кислородных соединений бора.
22. Описать особенности строения атома водорода. Изотопы водорода – протий, дейтерий, тритий. Распространенность водорода, формы его нахождения в природе. Валентные состояния водорода. Размеры атомов и ионов. Молекулярный и атомарный водород, физические и химические свойства.
23. Описать лабораторные и технические способы получения водорода. Применение водорода. Гидриды как соединения водорода с металлами и неметаллами (галогениды,

халькогениды, иниктогениды и т.д.). Растворимость водорода в металлах. Физические и химические свойства гидридов. Получение и применение гидридов.

24. Охарактеризовать роль воды в биосфере и в геосфере. Строение молекулы воды. Ассоциация молекул воды за счет водородных связей. Аномальные свойства воды. Физические и химические свойства воды. Кристаллогидраты. Тяжелая вода, ее свойства.

25. Описать строение и устойчивость молекулы пероксида водорода. Способы получения и применение пероксида водорода. Окислительно-восстановительные свойства.

26. Охарактеризовать положение галогенов в периодической системе. Строение атомов. Распространенность, важнейшие минералы. Размеры атомов, характерные валентные состояния. Изменение электроотрицательности и химической активности в ряду галогенов.

27. Описать химические свойства галогенов, взаимодействие с металлами и неметаллами. Порядок вытеснения галогенов из растворов их галогенидов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов (химические и электрохимические методы). Токсичность галогенов. Применение галогенов.

28. Охарактеризовать галогеноводороды, их получение, физические и химические свойства. Изменение силы галогеноводородных кислот в ряду HF-HCl-HBr-HI .

29. Охарактеризовать соляную кислоту как одна из важнейших минеральных кислот, ее свойства, получение и применение.

30. Описать особенности электронного строения атомов инертных и благородных газов. Нахождение в природе. Способы разделения. Физические свойства.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видеоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;

– по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Артёмова, Э. К. Основы общей и биоорганической химии [Текст] : учеб. пособие / Э. К. Артёмова, Е. В. Дмитриев. – М. : КНОРУС, 2011. – 247 с.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. для бакалавров / Н. Л. Глинка. - 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 900 с.
3. Князев, Д. А. Неорганическая химия [Текст] : учеб. / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. - 4-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 592 с.
4. Смартыгин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум [Текст] : учеб.- практ. пособие / С. Н. Смартыгин, Н. Л. Багнавец, И. В. Дайдакова ; под ред. С. Н. Смартыгина. - М. : Юрайт, 2012. - 414 с.

Дополнительная литература

1. Шевницына, Л.В. Неорганическая химия: Задачи и упражнения для выполнения контрольных работ / Л.В. Шевницына, А.И. Апарнев, Р.Е. Синчурина. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 107 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228797> (. – ISBN 978-5-7782-1574-0. – Текст : электронный.
2. Мохов, А.И. Лабораторный практикум по неорганической химии : учебное пособие : [16+] / А.И. Мохов, Л.И. Шурыгина. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. – Ч. 1. – 127 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232376> . – ISBN 978-5-8353-1181-1. – Текст : электронный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. [http:// InternetUrok.ru](http://InternetUrok.ru) - « Основы неорганической химии»
2. <http://n-t.ru/ri/ps/> - Популярная библиотека химических элементов

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию. Рекомендации по работе с литературой:
 - ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
 - составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
 - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library(<http://www.e-library.ru/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 15).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория общей и неорганической химии (№ 9).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь);

Лабораторное оборудование: прибор (скорость химической реакции); прибор для опытов по химии; прибор для электролиза; устройство для посуды; весы технические; набор гирь; электроплитка ЭПТ-1; очки защитные; шпатель гистологический; РМС – Х «Кинетика 2»; РМС – Х «Стехиометрия»; универсальное рабочее место; РМС – Х «Электрохимия 2»; электроплита; баня комбинированная; штатив лабораторный; рефрактометр ИРФ-454Б2М; прибор определения пористости; измельчители образцов; комплекс Эксперт-006-АО; анализатор качества молока; фотометр «Эксперт-003».

Специализированная мебель:

стулья винтовые; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф для приборов.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, набор таблиц по химии (Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, Таблица растворимости, Электрохимический ряд напряжений металлов).

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

3. Помещение для самостоятельной работы, № 29

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ