

**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
Неорганический синтез**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Химия. Экология

Форма обучения: очная

Разработчики:

кандидат химических наук, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения Жукова Н. В.,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения Ляпина О. А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры химии, технологии и методик обучения, протокол № 7 от 26.02.2021 года

Зав. кафедрой _____  _____ Ляпина О. А.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – выявление взаимосвязи всех изученных ранее химических дисциплин, ознакомление с современными методами синтеза неорганических соединений.

Задачи дисциплины:

- способствовать развитию умения работы с научной и справочной литературой;
- научить применять на практике изучаемые законы и теории;
- научить производить необходимые количественные расчеты;
- ознакомить с теоретическими основами неорганического синтеза;
- ознакомить с основными методами разделения и очистки неорганических веществ;
- ознакомить с основными методами синтеза неорганических соединений;
- формирование научного мировоззрения студентов на основе познания сущности объектов химической природы – атома, молекулы, вещества, соединения и явлений, связанных с ними.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Неорганический синтез» изучается в составе модуля «Предметно-методический модуль» и относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 10 семестре.

Для изучения дисциплины требуется знание основных законов и понятий химии, свойств химических элементов и их соединений, умение проводить качественный и количественный анализ, решать аналитические задачи, использовать физические величины, выполнять основные химические операции.

Освоение данной дисциплины необходимо для подготовки студентов к государственной итоговой аттестации.

Области профессиональной деятельности, на которые ориентирует дисциплина «Неорганический синтез»: 01 Образование и наука.

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	
ПК-11.5. Использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ	знать: - правила безопасности работы лабораторных и технологических условиях; уметь: - проводить эксперименты в лабораторных и технологических условиях; владеть: - приемами безопасного проведения экспериментов в лабораторных и технологических условиях.

ПК-11.6. Применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента	знать: - основные способы синтеза различных веществ, получения и исследования химических веществ и реакций; уметь: - синтезировать разными способами вещества различных классов, делать расчеты; владеть: - приемами получения и исследования химических веществ и реакций.
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	
ПК-12.4. Устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний	знать: - возможности протекания химических реакций; - технику безопасности при проведении неорганических синтезов; - методику приготовления растворов; - способы очистки неорганических веществ; - методики синтеза неорганических веществ. уметь: - использовать основные закономерности и фундаментальные химические понятия неорганического синтеза при реализации задач получения неорганических соединений; владеть: - навыками расчета основных показателей, характеризующих возможность протекания процессов в неорганическом синтезе.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Десятый семестр
Контактная работа (всего)	52	52
Лабораторные занятия	52	52
Самостоятельная работа (всего)	56	56
Вид промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы неорганического синтеза

Техника безопасности в кабинете химии. Хранение реактивов. Растворение. Нагревание. Кристаллизация. Отделение осадка от раствора. Декантация и фильтрование.

Перегонка. Высушивание. Прокаливание. Хранение полученных веществ. Техника безопасности. Хранение реактивов. Растворы. Приготовление растворов. Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов с массовой долей из сухих веществ. Приготовление растворов молярной и нормальной концентрации из концентрированных растворов. Приготовление растворов точной концентрации. Методы очистки неорганических веществ. Выделение веществ из раствора. Кристаллизация, высаливание. Особенности выделения из растворов веществ, образующих кристаллогидраты. Отделение осадка от раствора. Фильтрование, центрифугирование, отжимание, осаждение и фильтрование в атмосфере индифферентных газов, фильтрование горячих растворов. Высушивание веществ. Высушивание на воздухе, в термостатах, в эксикаторах над осушителями. Характеристика осушителей. Особенности высушивания кристаллогидратов. Перекристаллизация, сублимация. Разделение смесей соединений металлов: зонная плавка, транспортные реакции, очистка растворов солей путем нагревания их с соответствующими порошкообразными металлами, оксидами и гидроксидами. Разделение веществ с использованием методов экстракции. Выбор растворителя. Методы дробной кристаллизации, осаждения, высаливания.

Раздел 2. Синтез неорганических веществ

Синтез неорганических веществ. Металлы. Взаимодействие металлов с неметаллами. Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Электрохимический ряд напряжений металлов. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. Амфотерные свойства металлов. Взаимодействие натрия с этанолом и фенолом. Неметаллы. Сравнительная характеристика галогенов как наиболее типичных представителей неметаллов. Окислительные свойства неметаллов. Восстановительные свойства неметаллов. Оксиды. Классификация оксидов. Способы получения и химические свойства. Кислоты неорганические и органические. Классификация кислот. Способы получения. Химические свойства кислот: взаимодействие с металлами, оксидами металлов, гидроксидами металлов, солями, спиртами (реакция этерификации). Особые свойства азотной и концентрированной серной кислоты. Основания неорганические и органические. Основания, их классификация. Способы получения. Химические свойства оснований: взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами и солями. Разложение нерастворимых оснований.

Соли. Классификация солей: средние, кислые и основные. Способы получения. Химические свойства солей: взаимодействие с кислотами, щелочами, металлами и солями. Качественные реакции на хлорид-, сульфат-, и карбонат-анионы, катион аммония, катионы железа (II) и (III). Генетическая связь между классами органических и неорганических веществ.

5.2. Содержание дисциплины:

Лабораторные (52 ч.)

Раздел 1. Теоретические основы неорганического синтеза (26 ч.)

Тема 1. Техника безопасности в кабинете химии. Хранение реактивов (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Правила техники безопасности при работе в химическом кабинете.
2. Правила и условия хранения реактивов.
3. Первая помощь при получении различных травм.
4. Химическая посуда. Основные методы фильтрования.

Тема 2. Растворы, приготовление растворов (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие и классификация растворов.
2. Приготовления растворов из кристаллического вещества.

3. Приготовление растворов из более концентрированных растворов.
4. Методика измерения концентрации растворов с помощью ареометра.
5. Самостоятельное приготовление растворов.
6. Отчет по работе.

Тема 3. Перекристаллизация борной кислоты (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Методы очистки веществ
2. Самостоятельная очистка борной кислоты.
3. Отчет по работе.

Тема 4. Очистка хлорида аммония (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Методы очистки веществ
2. Самостоятельная очистка аммония хлористоводородного.
3. Отчет по работе.

Тема 5. Перекристаллизация тетрабората натрия (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Методы очистки веществ
2. Самостоятельная очистка тетрабората натрия.
3. Отчет по работе.

Тема 6. Очистка пентагидрата сульфата меди (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Методы очистки веществ
2. Самостоятельная очистка медного купороса.
3. Отчет по работе.

Тема 7. Очистка дихромата калия (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Методы очистки веществ
2. Самостоятельная очистка двухромовокислого калия.
3. Отчет по работе.

Раздел 2. Синтез неорганических веществ (26 ч.)

Тема 8. Получение азотной кислоты (6 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Проведение необходимых расчетов по работе.
2. Синтез азотной кислоты.
3. Отчет по работе.

Тема 9. Получение шестиводного хлорида кальция (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Проведение необходимых расчетов по работе.
2. Синтез шестиводного хлорида кальция.
3. Отчет по работе.

Тема 10. Получение 10-водного тетрабората натрия (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Проведение необходимых расчетов по работе.
2. Синтез 10-водного тетрабората натрия.
3. Отчет по работе.

Тема 11. Получение 7-водного сульфата железа (6 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Проведение необходимых расчетов по работе.
2. Синтез 7-водного сульфата железа.
3. Отчет по работе.

Тема 12. Получение железоммонийных квасцов (6 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Проведение необходимых расчетов по работе.
2. Синтез железоаммонийных квасцов.
3. Отчет по работе.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Десятый семестр (56 ч.)

Раздел 1 Теоретические основы неорганического синтеза (28 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Используя практикум по неорганическому синтезу Е. В. Лесновой, изучите главу 2 «Растворы. Приготовление растворов» и решите следующие задачи:

1. Сколько граммов кристаллогидрата сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и воды следует взять для приготовления 200 г раствора с массовой долей сульфата меди, равной 8%.
2. В какой массе воды следует растворить кристаллогидрат хлорида бария $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ массой 100г для приготовления раствора, содержащего 20% безводной соли.
3. Образец технической каустической соды содержит 92% гидроксида натрия. Сколько граммов этого надо взять для приготовления 500г 20% раствора.
4. Сколько мл. 75% серной кислоты ($\rho=1,67\text{г/см}^3$) надо взять для приготовления 600см^3 14% раствора ($\rho=1,095\text{г/см}^3$)
5. Какой объем воды надо добавить к 500мл 24,68% раствора аммиака ($\rho=0,908\text{г/см}^3$), чтобы получить 12% раствор?
6. Сколько мл. 96% раствора серной кислоты ($\rho=1,39\text{г/см}^3$), чтобы получить 60% раствор?

Получите от преподавателя задание по приготовлению определенного раствора. Сделайте соответствующие расчеты, руководствуясь практикумом Е. В. Лесновой.

Составьте алгоритм приготовления раствора. Получив разрешение преподавателя, приступайте к практическому выполнению задания.

Приготовив раствор, измерьте его плотность и сравните с табличными значениями.

Используя практикум по неорганическому синтезу Е. В. Лесновой, изучите главу 3 «Методы очистки веществ» и предложите способы очистки:

- а) Йода от примеси хлора.
- б) Сульфата натрия от примеси сульфата аммония.
- в) Азотной кислоты от небольшой примеси соляной кислоты.
- г) Хлорида калия от примеси хлорида натрия.
- д) Сульфата железа(II) от небольшой примеси сульфата железа(III)
- ж) Сульфата железа(III) от небольшой примеси сульфата железа(II)

Решите следующие задачи:

1. Сколько граммов нитрата свинца выделится в твердую фазу из 500 г насыщенного при температуре 50°C раствора, если последний охладить до температуры 0°C ? Растворимость $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ при температуре 50°C равна 85 г в 100 г воды, а при температуре 0°C – 38,8 г в 100 г воды.

Решение. При температуре 50°C :

в 185 г раствора содержится 85 г нитрата свинца

в 500 г раствора содержится x г нитрата свинца

$$500 \cdot 85$$

$$x =$$

$$g = 229,7 \text{ г}$$

$$185$$

В 500г раствора содержится воды: $500 \text{ г} - 229,7 \text{ г} = 270,3 \text{ г}$

При температуре 0°C :

$$\begin{aligned} &\text{в } 100 \text{ г воды растворяется } 38,8 \text{ г } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \\ &\text{в } 270,3 \text{ г воды растворяется } x \text{ г } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \\ &\quad 270,3 \cdot 38,8 \\ x = &\quad \quad \quad \text{г} = 104,9 \text{ г} \\ &\quad 100 \end{aligned}$$

При охлаждении раствора от температуры 50°C до 0°C в твердую фазу выделяется: 229,7 г – 104,9 г = 124,8 г.

2. Сколько граммов хлорида аммония выделится из насыщенного при температуре 50°C раствора массой 200 г, если охладить его до 0°C?

3. Сколько граммов нитрата аммония выделится в твердую фазу из насыщенного при температуре 80°C раствора массой 200 г, если охладить его до 0°C?

4. Сколько граммов дихромата калия растворится в 1 л воды при температуре 20°C, если известно, что растворимость его при 20°C равна 11,1 г на 100 г раствора?

Получите от преподавателя задание по очистке определенного вещества. Сделайте соответствующие расчеты. Проведите практическую часть работы. Сравните свойства полученных кристаллов со свойствами, описываемые в справочниках.

Раздел 2 Синтез неорганических веществ (28 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Получите от преподавателя задание по синтезу определенного вещества. Сделайте соответствующие расчеты. Получив разрешение преподавателя, приступайте к практическому выполнению задания. Рассчитайте выход полученного вещества.

Оформите работу по следующему плану:

1. Название работы.
2. Оборудование и реактивы.
3. Свойства синтезируемого вещества.
4. Методика выполнения работы.
5. Расчет количества исходных веществ.
6. Нахождение теоретического количества синтезируемого вещества.
7. Количество (масса или объем) взвешенного вами полученного вещества.
8. Расчет выхода продукта в процентах (работа считается выполненной если выход продукта составляет более 70 %).

Отчитайтесь по работе по следующему плану:

1. Опишите свойства получаемого вещества и области его применения.
2. Расскажите методику выполнения работы.
3. Запишите необходимые уравнения реакций.
4. Покажите сделанные вами расчеты.

7. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1.	Предметно-технологический модуль	ПК-11
2.	Учебно-исследовательский модуль	ПК-11
3.	Предметно-методический модуль	ПК-11, ПК-12

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.5 Использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ.			
Не способен использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ.	В целом успешно, но бессистемно использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ.	В целом успешно, но с отдельными недочетами использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ.	Способен в полном объеме использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ.
ПК-11.6 Применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента.			
Не способен применять знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента.	В целом успешно, но бессистемно применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента.	В целом успешно, но с отдельными недочетами применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента.	Способен в полном объеме применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента.
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций			
ПК-12.4. Устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний.			
Не способен устанавливать взаимосвязи между	В целом успешно, но бессистемно	В целом успешно, но с отдельными	Способен в полном объеме устанавливает

фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний.	устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний.	недостатками устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний.	взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний.
---	---	--	---

Уровень сформированности и 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%

8.3. Вопросы, промежуточной аттестации

Десятый семестр (Зачет, ПК-11.5, ПК-11.6, ПК-12.4)

1. Раскройте значение неорганического синтеза для современного производства, науки и техники.
2. Расскажите о критериях выбора оптимальных условий проведения синтеза.
3. Охарактеризуйте основные лабораторные приемы и операции, используемые при получении неорганических веществ.
4. Дайте классификацию веществ по степени чистоты.
5. Объясните роль растворителя в ходе неорганического синтеза. Опишите основные критерии выбора растворителя для синтеза.
6. Опишите методы очистки растворителей.
7. Дайте определения понятию кристаллизация, как методу очистки веществ.
8. Раскройте суть понятия перекристаллизация как основного метода очистки веществ. Объясните выбор растворителя для перекристаллизации.
9. Опишите применение метода экстракции для выделения и очистки веществ.
10. Охарактеризуйте понятия дистилляция и ректификация. Расскажите о технике и аппаратуре для перегонки жидкостей.
11. Опишите применение тонкослойной хроматографии для контроля за ходом реакции и чистоты веществ, получаемых в жидкой фазе.
12. Сформулируйте основные правила техники безопасности при проведении неорганического синтеза.
13. Дайте классификацию ОВР. Раскройте понятия окислители и восстановители. Опишите электролиз как окислительно-восстановительный процесс.
14. Охарактеризуйте основные способы получения газов.

15. Расскажите о химических и физико-химических методах очистки газов.
16. Опишите процесс солеобразования в результате реакции нейтрализации.
17. Расскажите о роли процесса гидролиза при синтезе неорганических соединений в водных растворах.
18. Дайте характеристику некоторым кислотам и основаниям, применяемых в синтезе веществ.
19. Охарактеризуйте реакции гидролиза, используемые для получения основных и кислых солей.
20. Дайте характеристику неводных растворителей и их применение в неорганическом синтезе.
21. Раскройте суть понятия двойные соли, как соединения с единой кристаллической решеткой. Перечислите их отличия от комплексных соединений.
22. Сформулируйте определение кристаллогидратов. Опишите процесс гидратации катионов и анионов в водных растворах. Изобразите фазовые диаграммы. Перечислите условия получения кристаллогидратов.
23. Охарактеризуйте комплексные соединения. Дайте определение комплексообразователям и лигандам. Сформулируйте условия их устойчивости в комплексных соединениях.
24. Перечислите основные особенности протекания реакций в твердой фазе. Охарактеризуйте термодинамические и кинетические твердофазные реакции.
25. Опишите процедуру термического разложения кристаллических веществ: гидроксидов, оксидов, карбонатов, сульфатов, нитратов, сульфитов.

8.4. 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, 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 видоизмененное 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.

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Практические задания

При определении уровня достижений студентов при выполнении практического задания необходимо обращать особое внимание на следующее:

- задание выполнено правильно;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- умение работать с объектом задания демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- выполнение задания теоретически обосновано.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа

Правильность выполнения задания – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) выполнения – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Тестирование

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля ответ считается правильным, если:

- в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, выбраны все правильные ответы;
- в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
- в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
- в тестовом задании на установление соответствия сопоставление произведено верно для всех пар.

При оценивании учитывается вес вопроса (максимальное количество баллов за правильный ответ устанавливается преподавателем в зависимости от сложности вопроса). Количество баллов за тест устанавливается посредством определения процентного соотношения набранного количества баллов к максимальному количеству баллов.

Критерии оценки

До 60% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

От 60 до 75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

От 75 до 90% правильных ответов – оценка «хорошо».

Свыше 90% правильных ответов – оценка «отлично».

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Афонина, Л.И. Неорганическая химия : учебное пособие / Л.И. Афонина, А.И. Апарнев, А.А. Казакова. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 104 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228823>

2. Жукова, Н. В. Лабораторный практикум по органическому и неорганическому синтезам [текст] : учебно-методич. пособие / Н. В. Жукова, О. А. Кошелева ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2010. – 78 с.

3. Князев, Д. А. Неорганическая химия [Текст] : учеб.для бакалавров / Д. А. Князев, С. Н. Смарыгин. – 4-е изд. – М. : Юрайт, 2012. – 592 с.

4. Мохов, А.И. Лабораторный практикум по неорганической химии : учебное пособие / 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>

Дополнительная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. / Н. Л. Глинка. – 19-е изд., перераб. и доп. – М. :Юрайт, 2013. – 900 с.

2. Леснова, Е. В. Практикум по неорганическому синтезу: учеб. пособие для хим. и хим-технол. техникумов / Е. В. Леснова, О. А. Вишнякова. – М. :Высш. шк., 1986. – 192 с.

3. Неорганическая химия. В 3-х т. Т. 1: Физико-химические основы неорганической химии: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / под. Ред. Ю. Д. Третьяков. – М. : Академия. – 2004. – 240 с.

4. Неорганическая химия. В 3-х т. Т. 2. Химия непереходных элементов : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / под. ред. Ю. Д. Третьяков. – М. : Академия. – 2004. – 368 с.

5. Неорганическая химия. В 3-х т. Т. 3. Химия переходных элементов. Кн. 1 : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / под. ред. Ю. Д. Третьяков. – М. : Академия. – 2007. – 352 с.

6. Практикум по неорганической химии : учеб. пособие для студ вузов / под. Ред. В. А. Алешин, К. М. Дунаева, А. И. Жиров [и др.]. – М. : Академия, 2004. – 384 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/phys.html> (сайт химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, сервер создается при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований).

2. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/welcome.html> (электронная библиотека учебных материалов по химии).

3. <http://www.chemport.ru/data/> (электронный справочник по химии).

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

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>)

12.2 Перечень информационных справочных систем

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

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.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами 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.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 9)

Лаборатория общей и неорганической химии.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

Лабораторное оборудование: прибор (скорость химической реакции); прибор для опытов по химии.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

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

Помещение для самостоятельной работы (№ 1016).

Читальный зал электронных ресурсов.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.

Лицензионное программное обеспечение:

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