МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Методы синтеза неорганических и координационных соединений Б1.В.ДВ.09.02

Специальность: 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия
Специализация: не предусмотрено
Квалификация выпускника: Химик. Преподаватель химии
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019
Автор(ы): Чевела В.В.
Рецензент(ы): Улахович Н.А.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Амиров Р. Р.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

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

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, д.н. (профессор) Чевела В.В. (Кафедра неорганической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Vladimir.Chevela@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

основы используемых методов; количественные методы расчета констант равновесий по экспериментальным данным; схемы и принципы действия приборов.

Должен уметь:

анализировать экспериментальные результаты и делать обобщенные выводы.

Должен владеть:

экспериментальными навыками работы на приборах.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Демонстрировать способность анализировать экспериментальные результаты и делать обобщенные вывод. Демонстрировать знание схем и принципы действия приборов используемых методов; демонстрировать экспериментальными навыками работы на приборах; демонстрировать количественные методы расчета констант равновесий по экспериментальным данным.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.09.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия (не предусмотрено)" и относится к дисциплинам по выбору.
Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 40 часа(ов), в том числе лекции - 40 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 32 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Химическая термодинамика в неорганическом синтезе	7	2	0	0	4
2.	Тема 2. Кинетика гетерогенных реакций. Получение нестехиометрических соединений	7	2	0	0	2
3.	Тема 3. Методы препаративной химии	7	2	0	0	2
4.	Тема 4. Принципы классификации методов неорганического синтеза	7	2	0	0	2
5.	Тема 5. Типовые методы получения веществ	7	2	0	0	2
6.	Тема 6. Теоретические основы синтеза комплексных соединений?	7	2	0	0	2
7.	Тема 7. Лабораторный практикум	7	0	0	4	2
8.	Тема 8. Лабораторный практикум	7	0	0	4	2
9.	Тема 9. Лабораторный практикум	7	0	0	4	2
10.	Тема 10. Лабораторный практикум	7	0	0	4	2
11.	Тема 11. Лабораторный практикум	7	0	0	4	2
12.	Тема 12. Лабораторный практикум	7	0	0	4	2
13.	Тема 13. Лабораторный практикум	7	0	0	4	2
14.	Тема 14. Лабораторный практикум	7	0	0	2	2
	Итого		12	0	30	30

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Химическая термодинамика в неорганическом синтезе

Критерием направленности химической реакции является уменьшение энергии Гиббса при переходе от исходных веществ к продуктам. Для металлотермических реакций восстановления оксидов в первом приближении необходимо, чтобы энтальпия образования оксида металла-восстановителя была бы существенно меньше, чем для восстанавливаемого оксида. Для теоретического расчета состава металлотермической смеси необходимо дополнительно к энтальпиям образования оксидов знать температуры плавления компонентов, средние теплоемкости исходных веществ и продуктов, а также учесть тепловые потери.

Тема 2. Кинетика гетерогенных реакций. Получение нестехиометрических соединений

Гетерогенными называются реакции, происходящие между веществами,находящимися в различных соприкасающихся фазах. Гетерогенная реакция протекает на границе раздела фаз и включает, по меньшей мере, три последовательных стадии (этапа). Первая стадия включает в себя перенос реагирующих веществ к поверхности раздела фаз ? реакционной зоне. Второй стадией является адсорбционно-химический акт на поверхности раздела. Наконец, третья стадия заключается в отводе продуктов реакции из реакционной зоны.

Тема 3. Методы препаративной химии

По уменьшению коэффициента термического расширения можно выделить следующие сорта стекла: легкоплавкое, легкоплавкое для приборов, специальное, кварцевое. Огнеупоры по величине предельной темпервтуры использования можно разделить на четыре группы: кварцевое стекло, силикаты алюминия (фарфор, шамот, высокоглиноземистые массы), высокоплавкие чистые оксиды (оксиды бериллия, магния, алюминия, циркония, тория), углерод.

Тема 4. Принципы классификации методов неорганического синтеза

Методы неорганического синтеза могут быть систематизированы по нескольким признакам. Один из возможных путей ? классификация по типам соединений (оксидов, гидридов, комплексных соединений). Второй путь - классификация на основе Периодической системы. Третий - классификация по способу проведения синтеза: синтез в водном растворе, в водном растворе и инертной атмосфере, ионообменный, электросинтез, синтез в неводном растворе, низкотемпературный синтез, высокотемпературный синтез.

Тема 5. Типовые методы получения веществ

Типовые методы получения веществ?.

Металлотермические реакции. Основные требования для проведения реакций восстановления оксидов: тщательное обезвоживание, мелкодисперсность оксида и грубодисперсность металла. Прогнозирование возможности металлотермических реакций: энтальпия образования 1 г-экв. оксида металла-восстановителя должна быть значительно меньше, чем для восстанавливаемого металла. Другие типы реакций: реакции восстановления водородом,. реакции восстановления галогенидов. Реакции получения неметаллов - восстановление кислородсодержащих соединений, термическое разложение водородных соединений, восстановление галогенидов.

Тема 6. Теоретические основы синтеза комплексных соединений?

В синтезе комплексных соединений платины(II) и палладия(II) важную роль играет правило транс-влияния Черняева. Согласно этому правилу некоторые лиганды облегчают замещение лигандов , находящихся с ними в транс-положении. По увеличению силы транс-влияния лиганды можно расположить в следующий ряд: вода - аммиак- гидроксид - хлорид - бромид - роданид - иодид - нитрит - цианид.

Тема 7. Лабораторный практикум

1. Получение ацетилацетоната циркония(IV). Проводится при взаимодействии раствора цирконилхлорида с ацетилацетоном при добавлении эквивалентного количества карбоната натрия

2. Получение ацетилацетоната алюминия(III). Проводится при взаимодействии раствора хлорида алюминия с ацетилацетоном при добавлении эквивалентного количества разбавленного раствора аммиака

3. Получение ацетата хрома(II). Проводится при взаимодействии предварительно полученного раствора хлорида хрома(II) с ацетатом натрия в слабокислой среде.

Тема 8. Лабораторный практикум

1. Получение ацетилацетоната марганца(11). Проводится при взаимодействии раствора сульфата марганца(II) с ацетилацетоном при добавлении эквивалентного количества разбавленного раствора аммиака в инертной.

2. Получение ацетилацетоната марганца(III).Проводится при взаимодействии раствора сульфата марганца(II) с ацетилацетоном при добавлении эквивалентного количества разбавленного раствора аммиака при окислении кислородом.

3. Получение нитрата гексамминжелеза(II). Проводится при взаимодействии нитрата железа(II) с раствором аммиака.

Тема 9. Лабораторный практикум

1. Получение ацетилацетоната хрома(111). Проводится при взаимодействии раствора ацетата хрома(III) с ацетилацетоном в слабокислой среде при температуре кипения раствора в течение 1 часа.

2. Получение трисоксалатоферрат(III) калия. Проводится при взаимодействии растворов хлорида железа(III) и кислого оксалата калия.

3. Получение 6-молибдоферрата(III) аммония. Проводится при взаимодействии свежеполученного раствора железоаммонийных квасцов и раствора гептамолдибдата аммония.

Тема 10. Лабораторный практикум

1. Получение гексанитрокобальтата(III) натрия. Проводится при взаимодействии растворов хлорида кобальта(II) и нитрита натрия при окислении кислородом воздуха

2. Получение хлорида гексаамминкобальта(III). Проводится при взаимодействии растворов хлорида кобальта(II) и концентрированного аммиака при окислении кислородом воздуха

3. Получение хлорида меди(I). Проводится при взаимодействии растворов сульфата меди(II) и сульфита натрия в среде хлороводорода.

Тема 11. Лабораторный практикум

1. Получение октагидрата цирконилхлорида. Предварительно необходимо получить свежеосажденный гидроксид циркония(IV). Проводится при взаимодействии свежеосажденного гидроксида циркония(IV) и хлороводорода.

2. Получение гидросульфата графита. Проводится при взаимодействии мелкодисперсного графита и серной кислоты.

Тема 12. Лабораторный практикум

1. Получение окиси графита. Проводится при окислении мелкодисперсного графита раствором хромового ангидрида в серной кислоте. Необходима работа под тягой.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

2. Получение тетрагидроксокупрата(II) натрия . Работа в среде предельно концентрированного раствора гидроксида натрия. Соблюдать повышенную осторожность при работе с твердыми щелочами и их концентрированными растворами.

Тема 13. Лабораторный практикум

1. Получение гексагидроксокупрата(II) бария.Работа в среде предельно концентрированного раствора гидроксида натрия. Соблюдать повышенную осторожность при работе с твердыми щелочами и их концентрированными растворами.

2. Получение 9-молибдониколата(IV) аммония Проводится при окислении никеля(II) в

никель(IV) персульфатом аммоноя в присутствии гептамолибдата аммония.

3. Получение 9-молибдоманганата(IV) аммония

Тема 14. Лабораторный практикум

1. Получение дийодозилсульфата. Проводится при взаимодействии иодной кислоты и концентрированной серной кислоты при высокой температуре. Соблюдать повышенную осторожность при работе с горячей концентрированной серной кислотой, ввиду выделения большого количества едких паров нужна хорошая тяга.

2. Получение дигидроперидата натрия. Проводится при окислении иодата калия персульфатом калия в щелочной среде.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 7			
	Текущий контроль		
1	Контрольная работа	ПК-1 , УК-1	1. Химическая термодинамика в неорганическом синтезе 2. Кинетика гетерогенных реакций. Получение нестехиометрических соединений 3. Методы препаративной химии 4. Принципы классификации методов неорганического синтеза 5. Типовые методы получения веществ 6. Теоретические основы синтеза комплексных соединений?
2	Проверка практических навыков	УК-6 , УК-1 , ПК-1	7. Лабораторный практикум
	Зачет	ПК-1, УК-1, УК-6	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Семестр 7					
Текущий контроль					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	2
	Зачтено		**Не зачтено**		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 7

Текущий контроль

1. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

1. Описать стадии протекания гетерогенных реакций.
2 Классификация сортов стекол по термической и химической устойчивости
3 Условия применения кварцевого стекла в качестве огнеупора.
4. Условия применения и характеристика огнеупоров на основе силиката алюминия
5. Характеристика и условия применения высокоплавких чистых оксидов в качестве огнеупоров.
6. Характеристика и условия применения графита в качестве огнеупора
7. Сравнительная характеристика и различных типов классификаций методов неорганического синтеза
8. Условия проведения металлотермических реакций восстановления металлов из оксидов
9.Различные методы получения неметаллов в виде простых веществ.
10. Методы очистки воды

2. Проверка практических навыков

Тема 7

1. Посуда, реактивы и методика синтеза ацетилацетоната циркония(IV). Меры безопасности при работе с соединениями тяжелых металлов и органическими растворителями.
2.Посуда, реактивы и методика синтеза ацетилацетоната алюминия(III). Меры безопасности при работе с растворами аммиака и органическими растворителями.
3. Посуда, реактивы и методика синтеза ацетата хрома(II). Какой газ в данном случае может быть применен для создания инертной атмосферы?
4. Посуда, реактивы и методика синтеза ацетилацетоната марганца(11). Меры безопасности при работе с органическими растворителями.
5. Посуда, реактивы и методика синтеза ацетилацетоната марганца(III). Меры безопасности при работе с и органическими растворителями.
6.Посуда, реактивы и методика синтеза нитрата гексамминжелеза(II). Меры безопасности при работе с растворами азотной кислоты.
7.Посуда, реактивы и методика синтеза ацетилацетоната хрома(111). Меры безопасности при работе с и органическими растворителями.
8.Посуда, реактивы и методика синтеза трисоксалатоферрат(III) калия. Почему нельзя проводить этот синтез на ярком солнечном свете?
9. Посуда, реактивы и методика синтеза 6-молибдоферрата(III) аммония. Какая должна быть кислотность раствора железоаммонийных квасцов, используемого при синтезе?
10. Посуда, реактивы и методика синтеза гексанитрокобальтата(III) натрия. Меры безопасности при работе с и ядовитыми газами.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Дать описание свойств специальных групп неорганических веществ
2. Получение комплексных соединений с аммино-, галогенидо-, циано-, гидроксо- лигандами
3. Получение оксидов, боридов, силицидов, p- и d- элементов.
4. Применение электрохимического синтеза для получения безводных галогенидов.
5. Способы получения галогенидов металлов.
6. Способы получения неметаллов IIIA- VA погдгрупп
7. Получение металлов в виде простых веществ.
8. Условия проведения реакций в разрядах
9. Описание типов огнеупорных материалов
10. Методы получения высоких температур.
11. Характеристики устойчивости стекол к гидролизу, кислотам и щелочам.
12. Металлотермические реакции восстановления металлов
13. Способы получения галогенов в виде простых веществ
14. Очистка редких газов
15. Получение гидридов элементов IA-IVA подгрупп.
16. Классификация методов неорганического синтеза
17. Синтез гидридов, карбидов, нитридов
18. Требования к проведению темплатного синтеза
19. Синтез промежуточных оксидов.
20. Методы получения неметаллов в виде простых веществ.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 7			
Текущий контроль			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	15
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	2	35
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Синтез комплексных соединений металлов с оксикарбоновыми кислотами. Часть 1.[сост.: к.х.н. В.Ю. Иванова, д.х.н. В.В. Чевела; науч. Ред. Проф. Ф.В. Девятов]. Казань:Казанский университет, 2013. -34 с.

2. Синтез комплексных соединений металлов с оксикарбоновыми кислотами. Часть 1 [Электронный ресурс]. / Казан. гос. ун-т; [сост.: Р. Р. Амиров и др.; науч. ред. проф. Ю. И. Сальников]. - / Составители: В.Ю. Иванова, В.В. Чевела. - Казань: Казанский университет, 2013. - 34 с. Режим доступа: http://kpfu.ru/publication?p_id=77742

3. Гельфман, М.И. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 528 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4032

7.2. Дополнительная литература:

1. Татаринцева Т. Б. Технологии синтеза моно-, биметалльных и металлокомплексных гексацианоферратов: Монография / Т.Б. Татаринцева. - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 86 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=366502

2. Бабкина С.С., Боос Г.А., Бычкова Т.И., Девятов Ф.В., Кузьмина Н.Л., Кутырева М.П., Сальников Ю.И., Сапрыкова З.А., Тимошенко Ю.М. Методическое пособие по общей химии. Для самостоятельной работы студентов. Казань, КГУ, 2009. - 131 с. Режим доступа: http://kpfu.ru//staff_files/F1033235134/Rukovodstvo.po.obschej.himii.dlya.smezhnikov_2009.pdf

3. Глинка, Николай Леонидович. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений / Н.Л. Глинка ; под ред. к.х.н. В.А. Рабиновича и к.х.н. Х.М. Рубиной . - изд. стер. - Москва : Интеграл-Пресс, 2008 . - 240

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Аннотация и текст статьи - http://vernadsky.tstu.ru/pdf/2012/03/21.pdf

Новые направления синтеза твердых неорганических веществ - http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/449.html

Описание задач практкума Химические методы синтеза неорганических веществ и материалов - http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kaul/all.pdf

Практикум по неорганической химии. - http://internat.msu.ru/?page_id=2889

Теоретические основы неорганического синтеза - http://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/chemsintez/metod/text/T3_1.html

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	абота с конспектом лекций: Необходимо просматривать конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: - чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; - подготовку к практическим занятиям, лабораторным работам; - работу с Интернет-источниками; - подготовку к сдаче практических работ, выполнению тестовых заданий и сдаче экзамена. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.
контрольная работа	При подготовке к контрольным работам нужно, во-первых, повторить весь пройдённый до этого теоретический материал по учебникам, конспектам лекций и семинарских занятий. Во-вторых, полезно потренироваться в решении задач, опираясь на примеры, приведённые в пособии для самостоятельной работы и усвоить общий принцип решения типовых заданий. Отвечая на вопросы, следует обратить внимание на зависимость свойств химических элементов и их соединений от строения атом и природы химической связи в химических соединениях, на нахождение элементов и их соединений в природе, способы получения простых и сложных веществ. Вначале удобнее всего выполнить в билете задания, предполагающие развёрнутый ответ, затем переходить к решению расчётных задач и тестовым вопросам. При решении заданий необходимо приводить уравнения реакций и ход решения с объяснениями.
проверка практических навыков	Перед выполнением каждого нового синтеза необходимо внимательно ознакомиться с методикой проведения, выписать и уравнять основные реакции, отметить необходимые меры безопасности. Проводить эксперимент только с малыми количествами веществ, не более 3-5 грамм. Особенно внимательно проводить экеспе5риментв случае применения веществ с высокой реакционной способностью, заранее применять меры защиты от возможных несчастных случаев.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	Успешная подготовка к зачету возможна лишь в случае систематической самостоятельной работы в ходе всего семестра. Непосредственно перед зачетом необходимо прочитать все конспекты лекций, освежить в памяти лабораторные опыты и решения типовых задач. При решении заданий в зачетном билете для рационального использования отведённого времени лучше вначале ответить на вопросы, которые вызывают меньше всего затруднений, решить расчётные задачи, а после вернуться к заданиям повышенной сложности.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Методы синтеза неорганических и координационных соединений" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Методы синтеза неорганических и координационных соединений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" и специализации не предусмотрено .