

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Химический факультет
Кафедра неорганической химии**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы получения наноструктур

Образовательная программа

Направление
04.04.01. – Химия

Профиль подготовки
Неорганическая химия

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
очная

Статус дисциплины:
вариативная по выбору

Махачкала – 2018

Рабочая программа дисциплины «**Методы получения наноструктур**»
составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по
направлению подготовки **04.04.01- Химия** (уровень **магистратура**)

от «23» сентября 2015 г. №1042

Разработчик: кафедра неорганической химии,
к.х.н., доц. Вердиев Н.Н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии от «15» мая 2018 г.,
протокол № 4.
Зав. кафедрой Умар Магомедбеков У.Г.;

на заседании методической комиссии химического факультета от
«22» 06 2018 г., протокол №
Председатель Умар Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением
«23» 06 2018 г. Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «**Методы получения наноструктур**» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части образовательной программы по направлению **04.04.01 Химия** (уровень **магистратура**)

Дисциплина реализуется на химическом факультете Дагестанского государственного университета кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов связанных с базовой терминологией необходимой для ориентирования в направлениях нанотехнологий и методах исследования и получения наносоединений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:– профессиональных – ПК 1, –ПК-2, ПК-3

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольная работа, коллоквиум промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины **4** зачетные единицы, в том числе в **144** академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия					Форма промежуточной аттестации
	в том числе					
	Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРС	
	Всего	Из них				
		Лекции	Лабор. Занятия / практич. занятия	Консультации		
3	144	8	20			116

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний по неорганической химии, позволяющих решать научно-исследовательские задачи, выработка представлений о нанобъектах имеющих сложную внутреннюю структуру, возможности создания на их основе материалов с новыми физическими и химическими свойствами, дать представление о разнообразных методах получения нанокристаллических структур.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «**Методы получения наноструктур**» входит в перечень курсов по выбору вариативной части образовательной программы по специальности **04.04.01 – Химия, специализация Неорганическая химия**.

Настоящий курс предполагает изучение методов синтеза наносоединений, которые могут быть использованы в различных областях науки, техники, промышленности.

Курс строится на базе знаний и навыков, полученных студентами при проведении занятий по общим курсам химического и физико-математического направлений, объём которых определяется программами химического образования в высшей школе.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	способность проводить научные исследования, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знает: методы проведения научных исследований по сформулированной тематике. Умеет: проводить научные исследования, в том числе в междисциплинарных областях, самостоятельно составлять план исследования. Владеет: навыками получения новых научных и прикладных результатов, анализа и обобщения результатов эксперимента.
ПК-2	владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Знает: принципы работы применяемой для исследований аппаратуры. Умеет: использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований. Владеет: навыками практической работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований.
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Знает: принципы работы применяемой для исследований аппаратуры. Умеет: использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований. Владеет: навыками практической работы

		на современной аппаратуре при проведении научных исследований.
--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **4** зачетные единицы, **144** академических часов.

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в час)				Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
			всего	Лек.	Лаб.	СРС	
Модуль I. Методы исследования наноструктур, общие подходы.							
1.	Разнообразие методов получения нанокристаллических структур. Методы получения наноструктур сочетающие доступность, экологическую безопасность с выходом продуктов размерами до 100 нм.	I-II	26	2	4	20	
2.	Золь-гель метод, основанный на реакциях полимеризации неорганических соединений. Недостатки и преимущества золь метода.	III-IV	24	2	2	20	Контрольная работа № 1
	Всего за модуль I		50	4	6	40	
Модуль II. Гидротермальный метод получения наноструктур							
3	Гидротермальный синтез, основанный на термическом разложении нитратов, в результате которого получают оксиды металлов. Получение люминофоров высокой чистоты методом гидротермального синтеза.	V-VI	26	2	4	20	Коллоквиум 1

	Всего за модуль III		26	2	4	20	
Модуль III. Микроэмульсионный метод синтеза наноструктур							
4	Микроэмульсионный метод, основанный на приготовлении водных растворов как основы люминофорного пигмента, содержащий иттрий, активатор, добавляющие в смесь масла и мицеллы, способствующие образованию первичных и вторичных поверхностно активных веществ (ПАВ).	VII-VIII	24	2	2	20	
	Всего за модуль IV		24	2	2	20	
Модуль IV. Методы, основанные на взрывах проводников							
4	Метод электрического взрыва проводников (ЭВП) – основанный на разрушении металлического проводника взрывом, осуществляемым пропусканием через проводник импульса тока большой плотности.	3 / IX-X	22		4	18	

5	Продукты разрушения проводника. Условия взаимодействия мельчайших частиц металла с окружающей средой. Образование новых химических соединений. Плазмохимический синтез оксидов, сложных композиций металлов	3/ XI - XII	22		4	18	Коллоквиум 2
	Итого по модулю IV		44	-	8	36	
	Всего за семестр		144	8	20	116	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль I. Методы исследования наноструктур, общие подходы.

1. Методы получения нанокристаллических структур. Методы синтеза наноструктур сочетающие доступность, экологическую безопасность с выходом продуктов с размерами до 100 нм.

2. Золь-гель метод, основанный на реакциях полимеризации неорганических соединений. Недостатки и преимущества золь метода. Синтез наноструктур основанный на разложении солей.

Модуль II. Гидротермальный метод получения наноструктур.

3. Гидротермальный синтез, основанный на термическом разложении нитратов. Оксиды металлов, как продукты разложения солей. Синтез люминофоров высокой чистоты методом гидротермального синтеза, основные принципы.

Модуль III. Микроэмульсионный метод синтеза наноструктур.

4. Основы микроэмульсионного метода синтеза наноструктур. Водные растворы, как основа люминофорного пигмента. Масла и мицеллы, образующие первично и вторично поверхностно активные вещества.

Модуль IV. Методы, основанные на взрывах проводников

5. Метод электрического взрыва проводников. Метод электрического взрыва проводников (ЭВП) – основанный на разрушении металлического проводника взрывом, осуществляемым пропусканием через проводник импульса тока большой плотности. Продукты разрушения проводника. Условия взаимодействия мельчайших частиц металла с окружающей средой. Образование новых химических соединений.

6. Плазмохимический синтез оксидов, сложных композиций металлов. Взаимодействие плазмы с обрабатываемым веществом. Ускорение плавления взаимодействием плазмы. Диспергирование, испарение, восстановление и синтез продукта с размером частиц до нанометров. Параметры критического зародыша. Способ получения нанопорошков металлов, сплавов и соединений. Синтез и восстановление в химически активной плазме.

4.3.2. Темы лабораторных занятий (лабораторный практикум)

Модуль I. Методы исследования наноструктур, общие подходы.

Существующие методы синтеза наноматериалов. Экологическую безопасность при синтезе наноструктур сочетающие доступность и выход продуктов размерами до 100 нм.

Реакции полимеризации неорганических соединений основанные на золь-гель методе. Недостатки и преимущества золь метода.

Модуль II. Гидротермальный метод получения наноструктур.

Получение люминофоров высокой чистоты методом гидротермального синтеза. Гидротермальный синтез, основанный на термическом разложении нитратов.

Модуль III. Микроэмульсионный метод синтеза наноструктур.

Приготовление водных растворов как основы люминофорного пигмента, содержащий иттрий, с добавлением масла и мицеллы. Получение на ее основе поверхностно активных веществ.

Модуль IV. Методы, основанные на взрывах проводников

Плазмохимический синтез оксидов, сложных композиций металлов
Химический анализ продуктов образовавшихся в процессе разрушения проводника.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование при проведении занятий по неорганической химии инновационных (объяснительно-иллюстративное обучение, предметно-ориентированное обучение, профессионально-ориентированное обучение, проектная методология обучения, организация самостоятельного обучения, интерактивные методы обучения) и традиционных (лекция-визуализация, лекция-презентация, компьютерные симуляции, лабораторная работа, самостоятельная работа) технологий обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30 % аудиторных занятий. Предполагается встреча с ведущими учеными республики.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Формы и виды самостоятельной работы студентов по дисциплине устанавливаются следующие:

- проработка дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно учебной программе дисциплины;
- проработка пройденных лекционных материалов по конспекту лекций, учебникам и пособиям на основании вопросов, подготовленных преподавателем;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к промежуточному и рубежному контролю;
- подготовка научных докладов и творческих работ.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в течение всего семестра в виде:

- устного опроса (фронтального и индивидуального);
- тестирования;
- проведения письменной (контрольной) работы;
- проведения коллоквиума;

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
---	----------------------------	--------------	---------------------------------

1	Теоретическая подготовка. Проработка учебного материала.	Устный опрос, тестирование	Лекции, рекомендованная литература, интернет ресурсы. См. разделы 4.3.1, 7.2; 8; 9 данного документа
2	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе	См. разделы 4.3.2; 8; 9 данного документа
3	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 7.2; 7.2.2; 8;9 данного документа
4	Подготовка к зачету	Устный опрос	См. разделы 7.2; 8; 9 данного документа

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенции	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-1	Знает: основные методы проведения научных исследований по сформулированной тематике и получения новых научных и прикладных результатов. Умеет: проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты. Владеет: навыками проведения научных исследований по сформулированной тематике и получения новых научных и прикладных результатов.	Письменный опрос, устный опрос, тестирование.
ПК-2	Знает: принципы работы применяемой для исследований аппаратуры. Умеет: использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований. Владеет: навыками практической работы на современной аппаратуре при проведении	Письменный опрос, устный опрос, тестирование.

	научных исследований.	
ПК-3	<p>Знает: принципы работы применяемой для исследований аппаратуры.</p> <p>Умеет: использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.</p> <p>Владеет: навыками практической работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований</p>	Письменный опрос, устный опрос, тестирование.

7.2. Типовые контрольные задания.

7.2.1. Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля.

Модуль 1. Методы исследования наноструктур, общие подходы.

1. Золь-гель метод, основанный на реакциях полимеризации неорганических соединений
2. Гидротермальный синтез, основанный на термическом разложении неорганических солей с образованием оксидов металлов
3. Микроэмульсионный метод, основанный на приготовлении растворов как основы люминофорных пигментов.

Модуль 2. Гидротермальный метод получения наносоединений.

4. Основы плазмохимического метода синтеза оксидов, сложных композиций металлов.
5. Строение и форма ультрадисперсных частиц.
6. Преимущества и недостатки методов исследования наноструктур
7. Использование нанокристаллических веществ в различных областях в науки и техники.

Модуль 3. Микроэмульсионный метод синтеза наносоединений.

1. Метод электрического взрыва проводников - взрывообразного разрушения металлических проводников.
2. Строение и форма ультрадисперсных частиц
3. ПАВ как специфические микрочастицы и их роль

Модуль 4. Методы, основанные на взрывах проводников.

4. Методы синтеза нанокристаллических оксидов
5. Плавление, диспергирование, испарение, восстановление и синтез продуктов с размером частиц до нанометров.
6. Универсальные способы получения нанопорошков металлов, сплавов и соединений.

7.2.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (сдачи зачета)

1. Методы синтеза наноструктур, недостатки и преимущества.
2. Реакции полимеризации неорганических соединений лежащие как основа золь-метода.
3. Что собой представляет гидротермальный синтез.
4. Отличия физического и химического метода осаждения наночастиц из газовой фазы
5. Получение люминофоров высокой чистоты методом гидротермального синтеза.
6. Режим протекания реакций разложения нитратов с целью получения оксидов металлов.
7. Основы микроэмульсионного метода синтеза наносоединений
8. Метод электрического взрыва проводников синтеза наносоединений
9. Механизм и продукты разрушения проводника током большой плотности
10. Новые химические соединения, получаемые в результате использования микроэмульсионного метода.
11. Условия взаимодействия мельчайших частиц металла с окружающей средой
12. Условия необходимые для проведения эксперимента по внедрению наночастиц серебра в нанотрубки из оксида титана.
13. Масла и мицеллы образующие первично и вторично поверхностно активные вещества.
14. Механизм взаимодействие плазмы с обрабатываемым веществом, для получения наночастиц.
15. Диспергирование, испарение, восстановление и синтез продукта с размером частиц до нанометров.
16. Параметры критического зародыша.
17. Способ получения нанопорошков металлов, сплавов и соединений.
18. Синтез и восстановление в химически активной плазме.

7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Формы контроля следующие: текущий контроль, рубежный контроль по модулю и итоговый контроль.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы или коллоквиума.

Итоговый контроль проводится в форме зачета.

Оценка каждого вида деятельности проводится следующим образом:

1. Результаты всех видов учебной деятельности студентов оцениваются по 100 балльной шкале.
2. Средний балл за текущий контроль (ТК) определяется как средняя арифметическая баллов, полученных студентом за аудиторную и самостоятельную работу.
3. Итоговый модульный балл за текущий контроль определяется как произведение среднего балла за ТК и коэффициента весомости ТК, равный 30 %, или 0,3.
4. Средний балл за различные формы проведения промежуточного контроля (ПК), таких как тестирования, письменные работы (коллоквиумы), доклады, рефераты и др., определяется как их средняя величина.
5. Итоговый балл за ПК определяется как произведение среднего балла за ПК и коэффициента весомости ПК, равный 70 %, или 0,7.
6. Итоговый балл за модуль определяется как сумма баллов за ТК и ПК.

Итоговый контроль (зачет) проводится в виде тестирования – 100 баллов.

Весомость итогового контроля в оценке знаний студента составляет 50 %, а среднего балла по всем модулям также – 50 %. Шкала диапазона для перевода рейтингового балла с учетом весомости различных видов контроля в «5» – балльную систему следующая: от 51 до 100 баллов – зачет, менее 51 балла – незачет.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 70 % и промежуточного контроля – 30 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 25 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 25 баллов,

- письменная контрольная работа - 20 баллов,
- тестирование - 25 баллов.

Зачет сдают в устной или письменно-устной форме в виде ответов на задания; если понадобится, то задаются дополнительно контрольные вопросы (при необходимости уточнить оценку).

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса и демонстрацию способности самостоятельно анализировать вопросы применения и развития современной неорганической химии.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценка по дисциплине не может быть выставлена.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература:

1. Магомедов, А.М. Материаловедение : учеб. пособие . Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2007. - 219 с. - 250-00.
2. Волков, Г. М. Материаловедение : учеб. для студентов вузов, обуч. по немашиностроит. направлениям и специальностям / Волков, Георгий Михайлович, В. М. Зуев. - М.: Академия, 2008. - 397,[1] с. - (Высшее профессиональное образование. Технические специальности). - Рекомендовано НМС. - ISBN 978-5-7695-4248-0 : 349-80.
3. Колесов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник / Колесов, Святослав Николаевич, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2008. - 535 с. : ил. - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-06-005950-2 : 584-10.

б) дополнительная литература:

1. Дриц, М.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение : Учеб. для вузов / М. Е. Дриц, М. А. Москалев. - М. : Высшая школа, 1990. - 447 с.
2. Рашкович, Л.Н. Атомно-силовая микроскопия процессов кристаллизации в растворе. Соросовский образовательный журнал. 2001, т. 7, № 10, с. 102.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Электронные учебные ресурсы:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 20.05.2018). – Яз. рус., англ.
2. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2018)
3. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 18.05.2018).
4. <https://ibooks.ru/>
5. www.book.ru/
6. Химические серверы ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com
<http://www.Himhelp.ru>
7. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению программы

Учебный материал по дисциплине дается на лекциях, практических занятиях и прорабатывается в ходе самостоятельной работы.

На лекциях систематически и последовательно излагается материал теоретического характера. Основное внимание при этом уделяется рассмотрению основных (опорных) понятий и теоретических основ молекулярной спектроскопии. При подготовки к лекции целесообразно прочитать материал лекции по любому из рекомендованных в списке литературы учебников. Это существенно помогает продуктивно воспринимать материал лекции и хорошо его законспектировать. После лекции студентам рекомендуется внимательно проработать написанный конспект лекции, непонятые места попытаться уяснить с помощью учебников. Если обучающиеся не могут самостоятельно найти ответы на возникшие вопросы, можно обратиться к лектору или преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику, и они имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления. В процессе выполнения практических работ для систематизации основных положений рекомендуется составление конспектов. Необходимо обратить внимание обучающихся на выполнение предусмотренных программой заданий в соответствии с тематическим планом, выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам от преподавателей, проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего

контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Самостоятельная работа студентов способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формированию навыков исследовательской работы и ориентированию студентов на умение применять теоретические знания на практике. Поэтому только постоянная, систематическая самостоятельная работа обучающихся будет способствовать нормальному усвоению знаний. Формы и виды самостоятельной работы студентов, а также формы их контроля представлены в разделе 6. Результаты самостоятельной работы студентов учитываются при аттестации студента (при сдаче зачета).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При проведении занятий используются:

а) технические средства:

компьютерная техника и средства связи (проектор, экран, видеокамера), проводится компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, информационные справочные системы, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных учебной рабочей программой.

б) программные системы:

операционные системы Microsoft Windows XP, Microsoft Vista;
поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo;
специализированное программное обеспечение СДО Moodle, Sun RAV
Book Office Pro, Sun RAV Test Office Pro;
программное обеспечение по химии. Пакет офисных приложений Office Std 2016 RUS OLP NL Acadmc, Контракт №219-ОА от 19.12.2016 г. с ООО «Фирма АС»..

Acrobat Professional 9 Academic Edition и Acrobat Professional 9 DVD Set Russian Windows ГК №26-ОА от «07» декабря 2009 г

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебные аудитории для проведения **лекционных и практических занятий**, помещения для **лабораторных работ** на группу студентов из 12 человек и **вспомогательное помещение** для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещения для лекционных и практических занятий укомплектованы комплектами электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по неорганической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине неорганическая химия включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (лабораторные весы типа ВЛЭ 250 и ВЛЭ 1100, кондуктометр, термометры, рН-метры, печи трубчатая и муфельная, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, очки защитные, колбонагреватели, штативы лабораторные, штативы для пробирок), Лабораторная посуда (Стаканы (100, 250 и 500 мл), колбы конические (100 мл), колбы круглодонные (250 мл) колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), колбы Вюрца (250 и 100 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), воронки капельные, химические, воронки для хлора, воронки Мюнке, промывалки, U-образные трубки, реакционные трубки, фарфоровые чашки, тигли фарфоровые, холодильники прямой, обратный, воронки лабораторные, дефлегматоры), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, мультимедиа проектор (переносной) с ноутбуком, экран, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя, столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химическим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).

При проведении занятий используется учебное и лабораторное оборудование: Атомно-абсорбционный спектрометр, Contr AA-700, AnalytikJena, Германия; Спектрофотометр UV-3600 с интегрирующей сферой LISR-3100, UV-3600, Япония; Многоцелевой экспериментальный масс-спектрометрический комплекс ЭМК, Россия; Рентген-флуоресцентный спектрометр EDX-800 HS, Япония; ИК-Фурье спектрометр ИнфраЛЮМ ФТ-02, Россия; Спектрофлуориметр F-700, Япония; Спектрофотометр, SPECORD 210 PlusBU, AnalytikJena, Германия; Спектрометрический комплекс МДР-41 в комплекте с азотным проточным криостатом OptCryo198, Россия; Микроволновая система минерализации проб под давлением, TOPwaveIV,

AnalytikJena, Германия; Система капиллярного электрофореза, Капель-105М, ЛЮМЕКС, Санкт-Петербург; Рентгеновский дифрактометр, EmpyreanSeries 2 Фирма Panalytical (Голландия); Дифференциальный сканирующий калориметр, NETZSCH STA 409 PC/PG, Германия; Лабораторная экстракционная система, SFE1000M1-2-FMC-50, Waters, США; Хромато-масс-спектрометр, 7820 Маэстро, США, Россия; Высокоэффективный жидкостной хроматограф, Agilent 1220 Infinity, США.