

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
общей и неорганической химии



В. Н. Семенов
21.06.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Рентгеновские методы исследования материалов

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**
04.04.01 Химия
- 2. Профиль подготовки/специализация/магистерская программа:**
Экспертная химия
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр
- 4. Форма обучения:** очно-заочная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
кафедра общей и неорганической химии
- 6. Составители программы:** Гончаров Евгений Григорьевич, профессор кафедры
общей и неорганической химии, доктор химических наук
- 7. Рекомендована:** НМС химического факультета 24.05.2018, протокол № 5
- 8. Учебный год:** 2018/19 **Семестр(ы):** 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель и задача изучения дисциплины «Рентгеновские методы исследования материалов» заключается в ознакомлении магистрантов с особенностями, практическими возможностями и современном аппаратном оснащении важных для химиков рентгеновских методов исследования, и условиями проведения эксперимента.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина по выбору «Рентгеновские методы исследования материалов» относится к вариативной части профессионального цикла и изучается в 4-ом семестре (2-ой курс магистратуры).

Изучение дисциплины базируется на знаниях в объеме федерального компонента государственного стандарта высшего образования (бакалавриат или специалитет) по направлению «Химия». Для успешного освоения программы дисциплины обучающиеся должны в достаточной мере владеть знаниями по базовым курсам: неорганической химии, физической химии, кристаллохимии, физике, а также по специальным дисциплинам: физические методы исследования, физике и химии полупроводников.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<u>знать:</u> - основные рентгеновские методы для изучения свойств веществ; <u>уметь:</u> - оптимально выбирать метод для решения поставленных задач и делать заключения на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных. <u>владеть:</u> - методикой проводимого эксперимента, навыками обработки полученных результатов. Грамотно оценивать экспериментальные данные, в том числе публикуемые в научной литературе.
ПК-3	готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<u>знать:</u> - основные экспериментальные рентгеновские методы определения различных свойств материалов; <u>уметь:</u> - подготовить образцы для проведения исследований и выполнять сами исследования; <u>владеть:</u> навыками определять свойства материалов по экспериментально найденным параметрам

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час (в соответствии с учебным планом) — 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)			
	Всего	В том числе в интеракт. форме	По семестрам	
			4 сем.	
Контактная работа в том числе:	16		16	
лекции	-		-	
лабораторные	-		-	
практические	16		16	
Самостоятельная работа	92		92	
Итого:	108		108	
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	

13.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение	Роль рентгеновских методов исследования в химии
2	Общая характеристика и классификация методов	Природа рентгеновских спектров. Закон Мозли. Закон Вульфа-Брэгга.
3	Рентгеноструктурный анализ	Методы Лауэ, Дебая-Шеррера, вращения
	Фазовый анализ	Возможности рентгенофазового анализа
4	Рентгеновская дифрактометрия	Детекторы рентгеновского излучения
5	Анализ по вторичному рентгеновскому излучению	Рентгенофлуоресцентный анализ

13.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекц.	Практич. еск.	Лаборатор.	СРС	Всего
01	Введение	-	1	-	10	11
02	Общая характеристика и классификация методов	-	2	-	10	12
03	Рентгеноструктурный анализ	-	5	-	26	31
04	Фазовый анализ	-	2	-	20	22
05	Рентгеновская дифрактометрия	-	6	-	26	32
	Итого:	-	16	-	92	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Организация изучения дисциплины предполагает:

- изучение основных и дополнительных литературных источников;
- выполнение практического задания;
- текущий контроль успеваемости в форме устного опроса и защиты рефератов по основным разделам дисциплины.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Ярышев Н.Г. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе / Н.Г. Ярышев ; Панкратов Д. А. ; Токарев М. И. ; Камкин Н. Н. ; Родякина С. Н. — Москва : Прометей, 2012 .— 159 с. ISBN 978-5-4263-0122-1 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212909 >
2	Каныгина О. Н. Физические методы исследования веществ / О. Н. Каныгина, А. Г. Четверикова , В. Л. Бердинский. – Оренбург: ОГУ, 2014. .— 141 с. — <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=330539&sr=1 >

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Физические методы исследования неорганических веществ : учеб. пособие / Т. Г. Баличева [и др.]; под ред. А. Б. Никольского. - Москва : Academia. 2006. – 442 с.
4	Вилков Л. В. Физические методы исследования в химии. Структурные методы и оптическая спектроскопия / Л. В. Вилков, Ю. А. Пентин. - Москва : Высш. шк.. 1987. – 368 с.
5	Пентин Ю. А. Физические методы исследования в химии / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. - Москва : Мир. АСТ. 2003. – 683 с.

в) информационные электронно – образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурс
1	http://www.en.edu.ru/ - Естественно-научный образовательный портал - является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, химия и биология)
2	http://window.edu.ru/ - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3	http://www.elibrary.ru –Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе.
3	http://www.chem.msu.ru/rus/ - Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Физические методы исследования неорганических веществ: учеб. пособие / Т. Г. Баличева [и др.] ; под ред. А. Б. Никольского. - Москва : Academia. 2006. - 442 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

учебно-лабораторный комплекс "ВЛАДИС", мультимедийная техника

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-2	<u>Знать</u> : общая характеристика и классификация рентгеновские методы для изучения свойств веществ;	Раздел 02 - Общая характеристика и классификация методов	Устный опрос
	<u>Уметь</u> : оптимально выбирать метод для решения поставленных задач и делать заключения на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных	Раздел 02 - Общая характеристика и классификация методов	Устный опрос
	<u>Владеть</u> : методикой проводимого эксперимента, навыками обработки полученных результатов. Грамотно оценивать экспериментальные данные, в том числе публикуемые	Раздел 03 – Рентгено-структурный анализ; Раздел 04 - Фазовый анализ Раздел 05- Рентгеновская дифрактометрия	Устный опрос
ПК-3	<u>Знать</u> : основные экспериментальные рентгеновские методы определения различных свойств материалов;	Раздел 02 - Общая характеристика и классификация методов	Контрольная работа
	<u>Уметь</u> : подготовить образцы для проведения исследований и выполнять сами исследования;	Раздел 03 – Рентгено-структурный анализ; Раздел 04 - Фазовый анализ Раздел 05- Рентгеновская дифрактометрия	Контрольная работа
	<u>Владеть</u> : навыками определять свойства материалов по экспериментально найденным параметрам	Раздел 03 – Рентгено-структурный анализ; Раздел 04 - Фазовый анализ Раздел 05- Рентгеновская дифрактометрия	Контрольная работа
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом химии дефектов (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач по оценке концентрации и энергии образования точечных дефектов в кристаллах, знает основы современных методов экспериментального наблюдения дефектов в кристаллах.	Повышенный уровень	Отлично

<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно демонстрирует умение применять теоретические знания для решения ситуационных практических задач.</p>	Базовый уровень	Хорошо
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует двум из перечисленных показателей. Знание основного учебного материала, предусмотренного программой; ответ неполный, без обоснований, объяснений, с ошибками, которые устраняются по дополнительным вопросам преподавателя.</p>	Пороговый уровень	Удовлетворительно
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Знания несистематические, отрывочные; в ответах допущены грубые, принципиальные ошибки, которые не устраняются после наводящих вопросов преподавателя.</p>	–	Неудовлетворительно

Зачет по дисциплине может быть выставлен на основании положительных оценок по текущим аттестациям (контрольным работам и индивидуальным практическим заданиям).

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Общая характеристика и классификация рентгеновских методов.
2. Источники и типы рентгеновского излучения
3. Взаимодействие рентгеновского излучения с атомами, молекулами и их структурными образованиями.
4. Природа возникновения рентгеновских спектров.
5. Закон Мозли.
6. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Закон Вульфа-Брэгга.
7. Методы рентгено-структурного анализа.
8. Фазовый анализ.
9. Рентгеновская дифрактометрия.
10. Анализ по вторичному рентгеновскому излучению.

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.3 Примеры контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Брэгговская дифракция.
2. Устройство и принцип работы ионизационной камеры.

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме устного опроса, решения задач, тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.