

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»  
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан химического факультета,  
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«20» мая 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Введение в специализацию «Неорганическая химия»**

**Уровень высшего образования:**  
Специалитет

---

**Направление подготовки (специальность):**  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
Неорганическая химия

**Форма обучения:**  
очная

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методической комиссией факультета  
(протокол №3 от 13.05.2019)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 29 декабря 2018 года № 1770 (с изменениями по приказу № 1109 от 11.09.2019).

Год (годы) приема на обучение 2019/2020, 2020/2021

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП (в форме компетенция – индикатор - ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

Компетенция	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ОПК-1.С.</b> Способен решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	<b>ОПК-1.С.1.</b> Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, оценивает актуальность и степень новизны данных.	<b>Уметь</b> анализировать научную литературу с целью выбора направления и методов, применяемых в исследовании по теме выпускной квалификационной работы, <b>Уметь:</b> самостоятельно составлять план исследования <b>Владеть</b> навыками поиска, критического анализа, обобщения и систематизации научной информации, постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения
<b>СПК-6.С.</b> Способен применять знание теоретических основ современных методов исследования состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов, основных принципов работы приборов для грамотного выбора параметров проведения эксперимента, методов регистрации, обработки и интерпретации полученных результатов	<b>СПК-6.С.2</b> Предлагает методы исследования свойств неорганических веществ и материалов, выбирает оптимальные с учетом имеющихся ресурсов	<b>Знать:</b> теоретические основы, практические и методологические особенности методов исследования неорганических веществ; <b>Уметь:</b> выбрать условия проведения исследования исходя из методологических особенностей метода, подготовить образец к анализу; <b>Владеть:</b> программным обеспечением методов исследования

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

*Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 40 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 2 часа – групповые консультации, 2 часа – промежуточный контроль успеваемости), 32 часа составляет самостоятельная работа студента.*

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Обучающийся должен

**Знать:** материал общих курсов по Неорганической химии, Аналитической химии, Общей физике, Математического анализа, Кристаллохимии.

**Уметь:** обрабатывать экспериментальные данные, используя знания, полученные в курсах Аналитической химии, Общей физики, Математического анализа.

**Владеть:** современными представлениями о строении твердых тел и фундаментальными закономерностями проявления физических свойств.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Тема 1. Общие принципы и классификация методов исследования.	14	10					10	4		4
Тема 2. Микроскопия.	11	6					6	5		5
Тема 3. Дифракционные методы.	12	6		1			7	5		5

Тема 4. Спектроскопия.	15	10					10	5		5
Тема 5. Использование синхротронного излучения для диагностики материала.	10	4		1			5	5		5
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	10					2	2	8		8
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>36</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	<b>40</b>	<b>32</b>		<b>32</b>

#### 6. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

#### 7. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

- Конспекты лекций
- Презентации лекций

#### 8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу. Со всех компьютеров МГУ организован доступ к полным текстам научных журналов и книг на русском и иностранных языках. Доступ открыт по IP-адресам, логин и пароль не требуются:  
<http://nbmgu.ru/>

#### Основная литература

1. А. Вест. Химия твёрдого тела. Теория и приложения. Часть 1. Москва "Мир", 1988, 558 с.
2. Оура К., Лифшиц В.Г., Саранин А.А., Зотов А.В., Катаяма М. Введение в физику поверхности М, Наука, 2006, 490с.
3. Л.Н. Мазалов. Рентгеновские спектры. Новосибирск: ИНХ СО РАН, 2003.
4. Ю.А. Пентин, Л.В. Вилков Физические методы исследования в химии М Мир 2006 683с
5. Д. Брандон, У. Каплан. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля. Москва: Техносфера, 2004. – 384 с.

6. Д. Синдо, Т. Оикава, Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия. Перевод с английского языка. Москва. Техносфера, 2006.
7. К. Накамото ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. Пер. с англ. к. х. н. Христенко Л. В., под ред. д. х. н. проф. Пентина Ю. А. - М.: Мир. 1991г. -536 с.
8. В. Миронов. Основы сканирующей зондовой микроскопии М Техносфера 2009 144с
9. В. В.Михайлин Синхротронное излучение в спектроскопии М МГУ 2007 160с

### Дополнительная литература

1. Ю.А. Пентин, Г.М. Курамшина, Основы молекулярной спектроскопии. Москва. Издательство «МИР» БИНОМ Лаборатория знаний. 2008 г. -398 с.
  2. Гоулдстейн Дж., Ньюбери Д., Эчлин П., Джой Д., Фиори Ч., Лифшин Ф. Растровая электронная микроскопия и рентгеновский микроана-лиз: в двух книгах. Пер. с англ. — М.: Мир, 1984. 303 с.
  3. Transmission electron microscopy: a textbook for materials science/ Dawid B. Williams and C. Barry Carter. New York: Plenum Press, 1996. (в 4 книгах, или более позднюю версию)
  4. V.D. Scott, G. Love. Quantitive electrone-probe microanalysis. John Wiley&Sons, 1983
  5. С. Рид. Электронно-зондовый микроанализ. М.: Мир, 1979.
  6. Handbook of Vibrational Spectroscopy. Vol. 1-5. John Wiley and Sons. 2002.
  7. А.Смит. Прикладная ИК-спектроскопия. М.:Мир, 1982 г. -328 стр.
  8. А.А. Christy, Y. Ozaki, V.G. Gregoriou. Modern Fourier Transform Infrared Spectroscopy (Comprehensive Analytical Chemistry). Elsevier. 2001.
  9. J.F.Watts, J.Wolstenholme An introduction to surface analysis by XPS and AES, Wiley 183 с
- Интернет-ресурсы
1. A Guide to Scanning Microscope Observation <http://www.jeolusa.com>
- Материально-техническое обеспечение: специальных требований нет, занятия проводятся в обычной аудитории, оснащенной доской и мелом (маркерами)
9. Язык преподавания – русский
10. Преподаватели: к.х.н., в.н.с. Яшина Л.В., к.х.н., доц. Путляев В.И., к.х.н., доц. Шаталова Т.Б., к.х.н., доц. Колесник И.В., к.х.н., доц. Розова М.Г., к.х.н., с.н.с. Иткис Д.М.

### Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачета. На зачете проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.2.

#### Вопросы к зачету:

1. Просвечивающая электронная микроскопия. Основные понятия и суть метода. Достоинства и недостатки. Способы получения экспериментальных данных, аппаратура и метрологические характеристики.
2. ИК-спектроскопия твердых тел. Основные понятия и суть метода. Достоинства и недостатки. Способы получения экспериментальных данных, аппаратура и метрологические характеристики.
3. Резонансные методы – ЯМР, ЭПР, Мессбауэровская спектроскопия. Основные понятия и суть метода. Достоинства и недостатки. Способы получения экспериментальных данных, аппаратура и метрологические характеристики.
4. Как экспериментально доказать образование частиц со структурой ядро-оболочка размером 50 нм, ядро – медь, оболочка – платина.
5. Предложите способы определения распределения имплантированного в приповерхностном слое кристаллов арсенида галлия.
6. Предложите способы характеризации структуры углеродных нанотрубок.

#### Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка \ Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач

<b>РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>	<b>ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ</b>
Знать: теоретические основы, практические и методологические особенности методов исследования неорганических веществ;	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Уметь анализировать научную литературу с целью выбора направления и методов, применяемых в исследовании по теме выпускной квалификационной работы, Уметь: самостоятельно составлять план исследования Уметь: выбрать условия проведения исследования исходя из методологических особенностей метода, подготовить образец к анализу;	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Владеть навыками поиска, критического анализа, обобщения и систематизации научной информации, постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения Владеть: программным обеспечением методов исследования	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете