

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)
Семинар по специализации «Химия твёрдого тела»

Уровень высшего образования:
Специалитет

Направление подготовки (специальность):
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) ОПОП:
Химия твердого тела

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

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.

форме компетенция – ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

Компетенция	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-3.С. Владеет методами регистрации и обработки результатов экспериментов, в том числе, полученных на современном научном оборудовании	ОПК-3.С.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений	Знать: Основные программные продукты и специализированное программное обеспечение, используемое в научно-исследовательской работе Уметь: проводить обработку экспериментальных данных, обобщать полученные результаты.
	ОПК-3.С.2. Оценивает возможные источники ошибок при проведении эксперимента и корректность полученных данных	Знать: Возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов.
ОПК-9.С. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.	ОПК-9.С.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и/или английском языках	Уметь: проанализировать литературные данные по заданной теме и доложить их представителям профессионального сообщества Владеть: навыками представления физико-химической информации в форме презентации научного доклада
СПК-1.С Способен использовать современную теорию строения твердых тел, представления о взаимосвязи электронного строения, кристаллической структуры и	СПК-1.С.1. объясняет физические свойства твердых тел на основе информации об их электронном строении и кристаллической структуры	Уметь: находить взаимосвязи между составом, строением, физическими и химическими свойствами твердых тел и объяснять их.

физических свойств твердых тел для синтеза новых веществ и материалов с заданными свойствами	СПК-1.С.2. прогнозирует физические свойства твердых тел на основе информации об их электронном строении и кристаллической структур	Уметь: прогнозировать свойства твердых веществ на основе корреляций «состав – структура – свойства»
--	---	--

3. Объем дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц, всего 252 часа, из которых 80 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (28 часов – занятия семинарского типа, 48 часов – индивидуальные консультации, 4 часа – промежуточный контроль успеваемости), 172 часа составляет самостоятельная работа студента.

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

Обучающийся должен

Знать: общие положения, законы и теории неорганической химии, физической химии, кристаллохимии, химии твердого тела, физико-химического анализа, основные положения современной теории строения твердых тел.

Уметь: предсказывать физические свойства твердых тел, исходя из их пространственной и электронной структуры, интерпретировать диаграммы состояния, определять фазовый состав системы заданного состава при заданных условиях.

Владеть: навыками физико-математического моделирования свойств химических объектов, навыками использования современной вычислительной техники и специализированного программного обеспечения в научно-исследовательской работе.

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации	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.	32		4		8		12	20		20
Тема 2.	54		6		10		16	38		38
Тема 3.	46		8		10		18	28		28
Тема 4.	44		6		10		16	28		28
Тема 5.	40		4		10		14	26		26
Промежуточная аттестация <u>ЭКЗАМЕН</u>	36					4	4			32
Итого	252		28		48	4	80			172

Содержание тем:

Тема 1. Правила и требования к оформлению выпускных квалификационных работ (ВКР). Определение структуры ВКР. Постановка целей и задач.

Тема 2. Литературный обзор. Определение цели его написания, структура и выводы. Правила цитирования литературных источников. Рекомендации по их анализу и обсуждению.

Тема 3. Определение набора методов синтеза и методов исследования образцов, исходя из поставленных целей и задач ВКР. Представление результатов экспериментальных исследований, полученных различными методами:

-рекомендации по представлению результатов электронной микроскопии и микрорентгеноспектрального анализа;

- представление результатов дифракционных методов исследования;

- представление результатов термических методов анализа

Тема 4. Возможности программных продуктов, используемых для наглядного представления результатов исследования - Crystal Impact Diamond, ORTEP3, постпроцессора POST модуля POLY программы ThermoCalc.

Тема 5. Обсуждение результатов экспериментальных исследований, с привлечением литературных данных. Формулировка выводов, исходя из целей и задач, поставленных в работе.

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):

Рекомендации и требования к оформлению дипломных работ и подготовке документов к защите.

<http://www.chem.msu.ru/rus/diploma/welcome.html>

Рекомендации по оформлению научных работ [http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/analytic docs/Recomendations.pdf](http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/analytic_docs/Recomendations.pdf)

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Физические методы исследования неорганических веществ: Учеб. пособие для студентов / Баличева Т.Г., Безрукова Л.П., Звинчук Р.А. и др.; под ред. А.Б. Никольского. – М.: Академия, 2006. – 442 с.
2. Фазовые диаграммы многокомпонентных систем: Учеб. пособие для студентов вузов / Афиногенов Ю.П.; Воронеж. Гос. ун-т. – М.: МФТИ, 2005. – 204 с.
3. Калмыков К.Б., Дмитриева Н.Е. Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный анализ неорганических материалов: Метод. пособие для студентов хим. факультета МГУ. – М.: МГУ, 2017. – 58 с.
4. Физико-химические основы создания функциональных металлических материалов: Учеб. для студентов / Н.А. Арутюнян, С.Ф. Дунаев; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, химический факультет. – М.: Onebook.ru, 2018. – 228 с.
5. Тафеенко В. А. Использование программ FULLPROF и WinPLOTR для обработки данных порошковой дифракции: [www.chem.msu.ru/rus/teaching/FullProf WinPLOTR.pdf](http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/FullProf_WinPLOTR.pdf)

Дополнительная литература (периодическая литература)

1. Журнал физической химии
2. Журнал Металлы
3. Доклады академии наук
4. Известия академии наук
5. Green Chemistry. *издательство* Royal Society of Chemistry (United Kingdom)
6. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry *издательство* Akademiai Kiado (Hungary)
7. Journal of Alloys and Compounds *издательство* Elsevier BV (Netherlands)
8. Acta crystallographica section C-structural chemistry.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:

1. Springer Materials Landolt-Börnstein Database: www.springermaterials.com/docs/index.html
2. База данных «Термические Константы Веществ»: www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl?show=welcme.html
3. База структурных и термодинамических данных для бинарных систем Pauling File
4. Сайт разработки программы FullPROF: www.ill.eu/sites/fullprof

Материально-техническое обеспечение: занятия проводятся в обычной аудитории, оснащенной доской и мелом (маркерами), персональным компьютером и мультимедийным проектором

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели:

д.х.н., профессор Яценко Александр Васильевич, (495)939-50-89;
 к.х.н., доцент Кабанова Елизавета Генриховна, (495)939-46-17;
 к.х.н., доцент Захаров Максим Александрович, (495)939-50-89;
 к.х.н., в.н.с., Грибанов Александр Васильевич, (495)939-17-80;
 к.х.н., доцент Лебедева Ольга Константиновна, (495)939-18-92.

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Промежуточная аттестация по дисциплине, экзамен, проводится в форме презентации доклада по научной деятельности студента с последующим обсуждением экзаменационной комиссией. Вопросы, задаваемые членами комиссии, затрагивают как содержание доклада, так и в целом профессиональную подготовку защищающегося.

На экзамене проверяется достижение ЗУВ, перечисленных в п.2.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

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

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)				
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 непринципиального 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

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ
<p>Уметь: проанализировать литературные данные по заданной теме и доложить их представителям профессионального сообщества</p> <p>Уметь: находить взаимосвязи между составом, строением, физическими и химическими свойствами твердых тел и объяснять их</p> <p>Уметь: прогнозировать свойства твердых веществ на основе корреляций «состав – структура – свойства»</p>	устный опрос на экзамене, выступление на семинаре
<p>Владеть: навыками применения современных информационных технологий для обмена информацией в профессиональной сфере</p> <p>Владеть: навыками представления физико-химической информации в форме презентации научного доклада</p>	устный опрос на экзамене, выступление на семинаре