

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химического факультета,  
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Уровень высшего образования:**

Магистратура

---

**Направление подготовки (специальность):**

04.04.01 Химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**

Химическая технология

**Форма обучения:**

очная

---

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

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (программа магистратуры) в редакции приказа МГУ от 30 августа 2019 г., №1033.

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

Практика проводится во 2 и 3-м семестрах и предназначена для ознакомления учащихся с основными направлениями исследований, достижений и перспективных направлений развития науки и техники в выбранной области химии. При ее выполнении студенты получают навыки работы с научной литературой и поисковыми базами данных, знакомятся с выбранной темой научной работы, представленными в литературе подходами к решению аналогичных проблем, экспериментальными и расчетными методами решения поставленных задач.

Основные задачи НИР:

- обучение навыкам сбора, анализа, систематизации и обобщения результатов научных исследований;
- формирование у студентов умения планировать и реализовывать планы исследования по заданной тематике с использованием современных экспериментальных и расчетных методов, информационных и инновационных технологий;
- формирование навыков представления результатов НИР в виде отчетов и тезисов докладов научных конференций;
- создание условий для взаимодействия обучающихся с коллегами при решении исследовательских задач;
- создание условий для профессионального самообразования обучающихся и выбора профессиональной карьеры.

1. Место практики в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок Практики.

2. Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с требуемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Компетенция	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>УК-1.М</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности</p>	<p><b>УК-1.М.1</b> Формулирует научно обоснованные гипотезы, создает теоретические модели явлений и процессов</p>	<p><b>Знать</b> понятия социальной и этической ответственности  <b>Уметь:</b> применять методологию научного познания при планировании научного исследования  <b>Уметь:</b> применять методологию научного познания при интерпретации полученных результатов</p>
<p><b>УК-3.М.</b> Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусмат-</p>	<p><b>УК-3.М.1</b> Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p>	<p><b>Уметь:</b> разрабатывать план научного проекта  <b>Уметь:</b> предлагать альтернативные решения для выхода из проблемных ситуаций</p>

ривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта	<b>УК-3.М.2</b> Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	<b>Уметь:</b> прогнозировать проблемные стадии выполнения научного проекта <b>Уметь:</b> создавать недискриминационную среду взаимодействия в процессе научной работы
<b>УК-4.М.</b> Способен организовывать и осуществлять руководство работой команды (группы), вырабатывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>УК-4.М.1</b> Понимает и учитывает интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей при совместной деятельности	<b>Знать:</b> этические нормы работы в коллективе <b>Уметь:</b> соблюдать этические нормы и установленные правила работы в научном коллективе <b>Уметь:</b> учитывать альтернативные точки зрения при принятии организационных решений
	<b>УК-4.М.2</b> Взаимодействует с членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями и опытом	<b>Уметь:</b> участвовать в конструктивных диалогах по решению производственных вопросов <b>Иметь навыки:</b> обмена информацией, знаниями и опытом в профессиональной сфере деятельности
<b>УК-5.М.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранных языках), для академического и профессионального взаимодействия	<b>УК-5.М.1</b> Способен осуществлять письменную и устную коммуникацию в профессиональной сфере в соответствии с нормами и правилами русского языка	<b>Уметь:</b> оформить результаты научных исследований согласно требованиям профессионального сообщества <b>Уметь:</b> представить результаты научной работы в виде устной презентации на русском языке <b>Владеть:</b> навыками научной дискуссии по теме исследования на русском языке
<b>УК-6.М.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<b>УК-6.М.итог</b> Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие, проявляя толерантность и терпимость по отношению к членам научного коллектива – представителям разных социальных, культурных, религиозных и национальных сообществ	<b>Уметь:</b> оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности
<b>УК-7.М.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, формировать	<b>УК-7.М.1.</b> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	<b>Уметь:</b> самостоятельно планировать и осуществлять процесс саморазвития в научной сфере деятельности <b>Уметь:</b> оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности

приоритеты личностного и профессионального развития		
<p><b>ОПК-1.М</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современного научного оборудования, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения</p>	<p><b>ОПК-1.М.1</b> Собирает литературные данные для решения поставленной задачи с использованием баз данных профессионального назначения</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками использования результатов экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации  <b>Владеть:</b> навыками анализа и интерпретации результатов моделирования свойств веществ и процессов с их участием при решении задач научного исследования в выбранной области химии  <b>Владеть:</b> навыками применения современных IT-технологий в практике научной работы (при сборе, анализе и представлении информации химического профиля)</p>
	<p><b>ОПК-1.М.2</b> Проводит экспериментальные и (или) расчетно-теоретические работы в области химии, соответствующей профилю магистерской программы, с использованием современного научного оборудования и программного обеспечения</p>	
<p><b>ОПК-2.</b> Способность проводить критический анализ научной информации, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области исследований на основе современных теорий и концепций химии и (или) смежных наук</p>	<p><b>ОПК-2.М.1</b> Проводит критический анализ научной информации в выбранной области химии и (или) смежных наук, оценивает корректность использованных методов и надежность полученных результатов, перспективы их практического применения</p>	<p><b>Уметь:</b> формулировать заключения и выводы по результатам анализа представленных в литературе и собственных экспериментальных работ в выбранной области химии  <b>Владеть:</b> навыками формулировки заключений, выводов и рекомендаций по результатам анализа информации химического профиля</p>
	<p><b>ОПК-2.М.2</b> Интерпретирует результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии и (или) смежных наук, высказывает гипотезы, не противоречащие современным теориям и концепциям химии и (или) смежных наук</p>	<p><b>Уметь:</b> предложить возможные варианты интерпретации данных по теме ВКР  <b>Уметь:</b> формулировать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений, процессов, полученных данных  <b>Владеть:</b> навыками формулировки гипотез, не противоречащих современным теориям и концепциям химии и (или) смежных наук</p>
<p><b>ОПК-3.М</b> Способен использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач про-</p>	<p><b>ОПК-3.М.1</b> Использует современные вычислительные методы при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> современные методы и подходы решения вычислительных задач в выбранной области химии  <b>Владеть:</b> навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных ис-</p>

<p>фессиональной деятельности в избранной области химии или смежных наук</p>		<p>следований и представлении их результатов профессиональному сообществу</p>
	<p><b>ОПК-3.М.2</b> Использует компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Уметь:</b> применять современные компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований</p>
<p><b>ОПК-4.М</b> Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе и с учетом уровня подготовки аудитории</p>	<p><b>ОПК-4.М.1</b> Излагает информацию научного содержания в письменном виде (эссе, реферат, тезисы доклада, научно-популярный очерк, научная статья и т.п.) в соответствии с требованиями профессионального сообщества и учетом целевой аудитории</p>	<p><b>Уметь:</b> представлять результаты своей научной деятельности в письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе <b>Уметь:</b> составлять план научного доклада для разной целевой аудитории</p>
	<p><b>ОПК-4.М.2</b> Представляет информацию научного содержания в устной форме в соответствии с профессиональными требованиями и уровнем подготовки аудитории</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками подготовки и представлению презентации по теме работы на русском и (или) английском языках</p>
<p><b>ПК-1.М.</b> Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, определять методологию исследования, составлять план работы, демонстрировать системное понимание области исследований и предлагать методы (в том числе, нестандартные) решения актуальных проблем в избранной области химии и (или)</p>	<p><b>ПК-1.М.1</b> предлагает методы решения (в т.ч., нестандартные) поставленных профессиональных задач с учетом имеющихся материальных и временных ресурсов</p>	<p><b>Уметь:</b> сформулировать конкретные задачи работы в рамках заданной темы и реализовать их на практике <b>Уметь:</b> оценить достоинства и недостатки возможных способов решения научной проблемы</p>

смежных		
<p><b>ПК-2.М.</b> Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, проводить исследования в избранной области химии и (или) смежных наук, учитывая актуальные тенденции в соответствующей области науки; оценивать научную новизну, достоверность и практическую значимость результатов научных исследований</p>	<p><b>ПК-2.М.1</b> учитывает актуальные тенденции в соответствующей области науки при планировании и представлении результатов собственной работы</p> <p><b>ПК-2.М.2</b> оценивает оригинальность предлагаемых научных решений, корректность получаемых при этом результатов и возможность их практического применения</p>	<p><b>Уметь:</b> оценивать актуальность проводимых научных исследований  <b>Уметь:</b> проводить экспериментальные исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области  <b>Уметь:</b> проводить расчетно-теоретические исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области</p> <p><b>Знать:</b> критерии оценки актуальности, корректности, достоверности, научной и практической значимости результатов научного исследования  <b>Уметь:</b> критически оценить актуальность, корректность и достоверность литературных данных по теме научной работы</p>
<p><b>ПК-3.</b> Способен готовить отдельные документы, связанные с проводимой научно-исследовательской работой в избранной области химии и</p>	<p><b>ПК-3.М.итог</b> Готовит сопроводительную документацию в рамках проводимых фундаментальных и прикладных исследований</p>	<p><b>Знать:</b> основные требования к оформлению заявок на научные гранты  <b>Уметь:</b> составить техническое задание на проведение исследования по заданной теме  <b>Уметь:</b> составить отдельные разделы отчета по ре-</p>

(или) смежных наук		зультатам выполнения научного исследования
<b>СПК-1.М</b> Способен использовать теоретические основы химической технологии для разработки новых и оптимизации существующих химико-технологических процессов получения веществ и материалов	<b>СПК-1.М.1</b> Использует теоретические основы химической технологии при разработке новых материалов	<b>Уметь:</b> прогнозировать надмолекулярную структуру полимеров и композиционных материалов на их основе, а также их механические свойства <b>Уметь:</b> выбирать методы и методики получения веществ и материалов с заданным набором параметров <b>Уметь:</b> предлагать и реализовывать на практике схемы получения новых материалов
<b>СПК-2.М</b> Способен обоснованно выбирать и применять современные методы исследования при создании и внедрении новых химических технологий	<b>СПК-2.М.2</b> Применяет современные методы исследования при создании и внедрении новых химических технологий получения материалов	<b>Уметь:</b> проводить комплексное исследование физико-химических свойств веществ и материалов при решении задач профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> предложить последовательность этапов реализации технологической схемы получения нового материала
	<b>СПК-2.М.3</b> Корректно обрабатывает и интерпретирует результаты изучения состава и свойств композиционных материалов	<b>Уметь:</b> грамотно обрабатывать и интерпретировать результаты изучения состава и свойств композиционных материалов
<b>СПК-3.М</b> Способен оценивать риски, экономическую эффективность и выбирать экологически безопасные способы производства новых веществ и материалов	<b>СПК-3.М.2</b> Применяет современные подходы при разработке и внедрении новых химических технологий	<b>Уметь:</b> анализировать технологическую схему получения целевого продукта, предлагать способы повышения ее эффективности <b>Уметь:</b> анализировать жизненные циклы веществ и материалов для оптимизации условий их эксплуатации и экологически обоснованных способов их утилизации

3. Объем дисциплины (модуля) составляет **21 з.е.**, всего **756 часов**, из которых 180 часа составляет контактная работа студента с преподавателем (174 часа – индивидуальные консультации, 6 часов - промежуточный контроль успеваемости), **576 часов** составляет самостоятельная работа студента).



4. Входные требования для освоения практики, предварительные условия.

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся должен освоить курсы и лабораторные работы по основным химическим дисциплинам, предусмотренные учебным планом

5. Содержание практики, структурированное по темам.

№ раз-дела	Наименование раздела	Количество часов			Форма текущего контроля
		Всего	Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный.	116	36	80	Собеседование
2	Предварительный	174	66	108	Собеседование
3	Основной.	344	36	308	Собеседование
4	Завершающий.	116	36	80	Доклад на научном коллоквиуме
	<b>Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		
	<b>ИТОГО</b>	<b>756</b>	<b>180</b>	<b>576</b>	Зачет

Содержание разделов

№ раз-дела	Наименование раздела НИР	Содержание раздела
1	Подготовительный. Ознакомление с основными результатами, полученными ко времени работы в рамках выбранной темы исследований.	Сбор и анализ литературных данных по теме магистерской диссертации; подготовка обзора литературы или реферата по выбранной теме.
2	Предварительный. Ознакомление с основными методами решения задач, разработанными ко времени работы в рамках выбранной научной	В зависимости от тематики работы (экспериментальная, расчетно-теоретическая или смешанная) это может быть: обучение работе на специализированном оборудовании, проведение предварительных экс-

	тематики. Получение навыков работы на специальном оборудовании и использовании специализированного программного обеспечения.	периментов по известным методикам; воспроизведение ранее полученных в лаборатории, где работает студент, данных; расчеты и обработка полученных данных с использованием специализированного программного обеспечения.
3	Основной. Применение изученных методов к решению поставленной перед студентом задачи.	В зависимости от тематики работы (экспериментальная, расчетно-теоретическая или смешанная) это может быть: получение и паспортизация образцов, разработка методики измерений, проведение измерений, обработка результатов измерений, построение теоретических моделей изучаемых систем, проведение расчетов и пр.; участие в студенческих научных семинарах с сообщениями о полученных результатах.
4	Завершающий. Оформление результатов работы.	Подготовка отчета о НИР, тезисов доклада на конференции, рукописи статьи. Отчет о работе заслушивается на заседании комиссии по НИР, лабораторном научном коллоквиуме, кафедральной научной минисессии и пр.

#### 6. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ разного назначения;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- круглые столы;
- преподавание с использованием результатов исследований научных школ МГУ.

#### 7. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по практике

Практика проводится в научно-исследовательских лабораториях химического факультета, оснащенных современными приборами и компьютерной техникой. Все оборудование, находящееся на балансе химического факультета, может быть использовано учащимися при выполнении ВКР. Учебно-методические материалы выставлены на сайте кафедры химической технологии и новых материалов.

#### 8. Ресурсное обеспечение:

Перечень используемого оборудования:

Лабораторные и офисные помещения кафедры химической технологии и новых материалов.

1) Приборы ЦКП МГУ (см. сайт <http://ckp-nano.msu.ru>)

1) Оригинальное и серийное научное оборудование, находящееся на балансе научных лабораторий кафедры химической технологии и новых материалов (см. сайт <http://www.chem.msu.su/rus/chair/engmat/welcome.html>)

2) Научное оборудование лабораторных спецпрактикумов

Лаборатория для проведения практических занятий: 18 рабочих мест, комплект лабораторного оборудования: лабораторные столы – 3 шт., вытяжной шкаф – 2 шт., мойка – 2 шт., сушильный шкаф – 1 шт., хроматографы газовые – 2 шт., азотгенераторная установка – 1 шт., комплекс GKSS для определения газотранспортных характеристик материалов барометрическим методом – 1 шт., установка ИГМ для исследования газопроницаемых материалов – 1 шт., дистилляторная установка для оценки термодинамической эффективности процесса очистки воды – 2 шт., термостаты для определения коэффициента теплообмена – 4 шт.

Лаборатория для проведения практических занятий: 12 рабочих мест, лабораторные столы – 1 шт., вытяжной шкаф – 1 шт., муфельная печь – 2 шт., лабораторная установка для вспенивания окисленного графита и прокатки пенографита – 1 шт.

Лаборатория для проведения практических занятий: лабораторная учебно-технологическая линия по получению минеральных волокон – 1 шт.

Лаборатория для проведения практических занятий, 6 рабочих мест, лабораторные столы – 1 шт., лабораторная установка для синтеза искусственных алмазов – 1 шт.

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели: научно-педагогические работники кафедры химической технологии и новых материалов

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

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

### **Форма отчета о НИР**

ОТЧЁТ по научно-исследовательской работе

Студент (ФИО) \_\_\_\_\_

год обучения \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_

Тема работы \_\_\_\_\_

1. Индивидуальное задание студента:

2. Отчёт по результатам научно-исследовательской деятельности.

3. Отзыв о прохождении НИР. В отзыве должны быть отмечены достоинства и недостатки проделанной работы, должен быть отмечен факт сформированности компетенций, по показателям (индикаторам), которые отражены в Программе НИР, должна быть дана обоснованная оценка выполнения НИР в целом.

4. Аттестация по результатам НИР (*зачёт/оценка*) \_\_\_\_\_ Дата аттестации \_\_\_\_\_

Научный руководитель (подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО) \_\_\_\_\_

Заведующий лабораторией (кафедрой) (подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО) \_\_\_\_\_

По результатам выполнения НИР студент представляет отчет на научном семинаре (коллоквиуме) лаборатории (кафедры).

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

При выставлении зачета оценивается:

1. объем проведенных работ;
2. информированность о состоянии аналогичных исследований в данной области химии;
3. ответы на вопросы по теме исследования;
4. аргументированность заключений и выводов;
5. качество презентации материала.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по практике	ФОРМА ОЦЕНИВА- НИЯ
<p>Знать понятия социальной и этической ответственности</p> <p>Знать: этические нормы работы в коллективе</p> <p>Знать: современные методы и подходы решения вычислительных задач в выбранной области химии</p> <p>Знать: критерии оценки актуальности, корректности, достоверности, научной и практической значимости результатов научного исследования</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре</p>
<p>Уметь: применять методологию научного познания при планировании научного исследования</p> <p>Уметь: применять методологию научного познания при интерпретации полученных результатов</p> <p>Уметь: разрабатывать план научного проекта</p> <p>Уметь: предлагать альтернативные решения для выхода из проблемных ситуаций</p> <p>Уметь: прогнозировать проблемные стадии выполнения научного проекта</p> <p>Уметь: создавать недискриминационную среду взаимодействия в процессе научной работы</p> <p>Уметь: соблюдать этические нормы и установленные правила работы в научном коллективе</p> <p>Уметь: учитывать альтернативные точки зрения при принятии организационных решений</p> <p>Уметь: участвовать в конструктивных диалогах по решению производственных вопросов</p> <p>Уметь: оформить результаты научных исследований согласно требованиям профессионального сообщества</p> <p>Уметь: представить результаты научной работы в виде устной презентации на русском языке</p> <p>Уметь: самостоятельно планировать и осуществлять процесс саморазвития в научной сфере деятельности</p> <p>Уметь: оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: формулировать заключения и выводы по результатам анализа представленных в литературе и собственных экспериментальных работ в выбранной области химии</p> <p>Уметь: предложить возможные варианты интерпретации данных по теме ВКР</p> <p>Уметь: формулировать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений, процессов, полученных данных</p> <p>Уметь: применять современные компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: представлять результаты своей научной деятельности в письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p> <p>Уметь: составлять план научного доклада для разной целевой аудитории</p> <p>Уметь: сформулировать конкретные задачи работы в рамках заданной темы и реализовать их на практике</p> <p>Уметь: оценить достоинства и недостатки возможных способов решения научной проблемы</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре</p>

<p>Уметь: оценивать актуальность проводимых научных исследований</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области</p> <p>Уметь: проводить расчетно-теоретические исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области</p> <p>Уметь: критически оценить актуальность, корректность и достоверность литературных данных по теме научной работы</p> <p>Уметь: прогнозировать надмолекулярную структуру полимеров и композиционных материалов на их основе, а также их механические свойства</p> <p>Уметь: выбирать методы и методики получения веществ и материалов с заданным набором параметров</p> <p>Уметь: предлагать и реализовывать на практике схемы получения новых материалов</p> <p>Уметь: проводить комплексное исследование физико-химических свойств веществ и материалов при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: предложить последовательность этапов реализации технологической схемы получения нового материала</p> <p>Уметь: грамотно обрабатывать и интерпретировать результаты изучения состава и свойств композиционных материалов</p> <p>Уметь: анализировать технологическую схему получения целевого продукта, предлагать способы повышения ее эффективности</p> <p>Уметь: анализировать жизненные циклы веществ и материалов для оптимизации условий их эксплуатации и экологически обоснованных способов их утилизации</p>	
<p>Иметь навыки: обмена информацией, знаниями и опытом в профессиональной сфере деятельности</p> <p>Владеть: навыками научной дискуссии по теме исследования на русском языке</p> <p>Владеть: навыками использования результатов экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации</p> <p>Владеть: навыками анализа и интерпретации результатов моделирования свойств веществ и процессов с их участием при решении задач научного исследования в выбранной области химии</p> <p>Владеть: навыками применения современных IT-технологий в практике научной работы (при сборе, анализе и представлении информации химического профиля)</p> <p>Владеть: навыками формулировки заключений, выводов и рекомендаций по результатам анализа информации химического профиля</p> <p>Владеть: навыками формулировки гипотез, не противоречащих современным теориям и концепциям химии</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре</p>

и (или) смежных наук

Владеть: навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований и представлении их результатов профессиональному сообществу

Владеть: навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований

Владеть: навыками подготовки и представлению презентации по теме работы на русском и (или) английском языках