

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:

Высокомолекулярные соединения

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

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

приоритеты личностного и профессионального развития		
<p>ОПК-1.М 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>ОПК-1.М.1 Собирает литературные данные для решения поставленной задачи с использованием баз данных профессионального назначения</p>	<p>Владеть: навыками использования результатов экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации Владеть: навыками анализа и интерпретации результатов моделирования свойств веществ и процессов с их участием при решении задач научного исследования в выбранной области химии Владеть: навыками применения современных IT-технологий в практике научной работы (при сборе, анализе и представлении информации химического профиля)</p>
	<p>ОПК-1.М.2 Проводит экспериментальные и (или) расчетно-теоретические работы в области химии, соответствующей профилю магистерской программы, с использованием современного научного оборудования и программного обеспечения</p>	
<p>ОПК-2. 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>ОПК-2.М.1 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>Уметь: формулировать заключения и выводы по результатам анализа представленных в литературе и собственных экспериментальных работ в выбранной области химии Владеть: навыками формулировки заключений, выводов и рекомендаций по результатам анализа информации химического профиля</p>
	<p>ОПК-2.М.2 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>Уметь: предложить возможные варианты интерпретации данных по теме ВКР Уметь: формулировать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений, процессов, полученных данных Владеть: навыками формулировки гипотез, не противоречащих современным теориям и концепциям химии и (или) смежных наук</p>
<p>ОПК-3.М Способен использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач про-</p>	<p>ОПК-3.М.1 Использует современные вычислительные методы при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: современные методы и подходы решения вычислительных задач в выбранной области химии Владеть: 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>ОПК-3.М.2 Использует компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Уметь: применять современные компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности Владеть: навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований</p>
<p>ОПК-4.М 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>ОПК-4.М.1 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>Уметь: представлять результаты своей научной деятельности в письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе Уметь: составлять план научного доклада для разной целевой аудитории</p>
	<p>ОПК-4.М.2 Представляет информацию научного содержания в устной форме в соответствии с профессиональными требованиями и уровнем подготовки аудитории</p>	<p>Владеть: навыками подготовки и представлению презентации по теме работы на русском и (или) английском языках</p>
<p>ПК-1.М. 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>ПК-1.М.1 предлагает методы решения (в т.ч., нестандартные) поставленных профессиональных задач с учетом имеющихся материальных и временных ресурсов</p>	<p>Уметь: сформулировать конкретные задачи работы в рамках заданной темы и реализовать их на практике Уметь: оценить достоинства и недостатки возможных способов решения научной проблемы</p>

смежных		
<p>ПК-2.М. 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>ПК-2.М.1 учитывает актуальные тенденции в соответствующей области науки при планировании и представлении результатов собственной работы</p> <p>ПК-2.М.2 оценивает оригинальность предлагаемых научных решений, корректность получаемых при этом результатов и возможность их практического применения</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>Знать: критерии оценки актуальности, корректности, достоверности, научной и практической значимости результатов научного исследования</p> <p>Уметь: критически оценить актуальность, корректность и достоверность литературных данных по теме научной работы</p>
<p>ПК-3. Способен готовить отдельные документы, связанные с проводимой научно-исследовательской работой в избранной области химии и</p>	<p>ПК-3.М.итог Готовит сопроводительную документацию в рамках проводимых фундаментальных и прикладных исследований</p>	<p>Знать: основные требования к оформлению заявок на научные гранты</p> <p>Уметь: составить техническое задание на проведение исследования по заданной теме</p> <p>Уметь: составить отдельные разделы отчета по ре-</p>

(или) смежных наук		результатам выполнения научного исследования
СПК-1. Способен использовать современные теоретические и экспериментальные методы исследования высокомолекулярных соединений и материалов на их основе	СПК-1.М.1. Предлагает экспериментальные методы для решения задач из области науки о полимерах	Уметь: анализировать полученный с использованием традиционных методов исследования полимеров экспериментальный материал Уметь: осмысленно решать конкретные лабораторные задачи с использованием новых и разнообразных методов исследования полимеров
	СПК-1.М.2. Предлагает расчётно-теоретические методы и подходы для решения задач из области науки о полимерах	Владеть: Теоретическими основами методов исследования полимеров и численными методами моделирования полимерных систем Владеть: методами исследования полимеров и обработки экспериментальных данных с использованием численных методов
СПК-2. Способен проводить синтез и химическую модификацию высокомолекулярных соединений	СПК-2.М.1. Предлагает синтетические пути для получения заданного высокомолекулярного соединения с учётом кинетических и термодинамических особенностей процесса	Уметь: предлагать решения конкретных задач по направленному синтезу высокомолекулярных соединений Владеть: основными физико-химическими методами исследования процессов синтеза высокомолекулярных соединений
СПК-3. Способен использовать теоретические основы физической химии растворов высокомолекулярных соединений, в том числе полиэлектролитов, при решении задач профессиональной деятельности	СПК-3.М.1. Использует данные о физикохимических и реологических свойствах растворов полимеров для их характеристики	Уметь: ставить и решать теоретические и практические задачи по определению свойств растворов полимеров, в т.ч., полиэлектролитов
СПК-4 Способен использовать современные представления о структуре и физических (в том числе механических) свойствах	СПК-4.М.1. Прогнозирует механические свойства полимерных тел на основе знаний об их молекулярной структуре	Уметь: прогнозировать механические свойства полимеров и композиционных материалов на их основе Владеть: навыками оценки механических свойств полимерных систем

полимеров.	СПК-4.М.2. Прогнозирует надмолекулярную структуру полимера на основе знаний об их молекулярной структуре	Уметь: прогнозировать надмолекулярную структуру полимеров и композиционных материалов на их основе
СПК-5. Способен использовать теоретические основы современной технологии синтеза полимеров и переработки полимерных материалов при решении прикладных задач химии полимеров	СПК-5.М.1. Предлагает технологические решения для получения и переработки полимеров с предложенными свойствами или структурой	Уметь: составить технологическую цепочку получения полимеров с заданным набором свойств Уметь: составить технологическую цепочку получения полимеров с заданной структурой Уметь: предложить одну или несколько схем переработки полимерных композиций Уметь: разрабатывать технологические схемы переработки полимеров

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.

№ раздела	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
	Промежуточная аттестация (зачет,	6	6		

	экзамен)				
	ИТОГО	756	180	576	Зачет

Содержание разделов

№ раздела	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 тематики. Получение навыков работы на специальном оборудовании и использовании специализированного программного обеспечения.	В зависимости от тематики работы (экспериментальная, расчетно-теоретическая или смешанная) это может быть: обучение работе на специализированном оборудовании, проведение предварительных экспериментов 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 ВМС.

8. Ресурсное обеспечение:

Перечень используемого оборудования:

Лабораторные и офисные помещения кафедры высокомолекулярных соединений.

Флуориметр ThermoAminco-bowman Series 2 - 1 шт.

Прибор для синхронного термического анализа «STA 449 F3 Jupiter» («Netzsch») - 1 шт.

ЭПР-спектрометр - 1 шт; Цельнопаянная вакуумная установка с вакуумным насосом - 1 шт; Термостат - 1 шт.

ИК-спектрофотометр "Specord M-80"; ИК-спектрофотометр "Specord M-80"; УФ-спектрофотометр "Specord M-40"

Флуориметр Hitachi F-4000 - 1 шт.

Гель-проникающий хроматограф Waters - 1 шт.

Катетометры - 5 шт; термостаты - 5 шт; секундомеры - 10 шт; аналитические весы - 1 шт; технические весы - 1 шт; спектрофотометр - 1 шт; компьютер с п/о для спектрофотометра - 1 шт; принтер - 3 шт; компьютер - 2 шт; электрические плитки - 2 шт; электрические мешалки - 5 шт; столики подъемные - 2 шт; рН-метры и электроды универсальные для рН-метров - 2 шт; сушильный шкаф - 3 шт.

Дериватограф - 1 шт; Компьютер - 1 шт; Принтер - 1 шт.

Лампа компарационная - 2 шт; Трансформатор лабораторный ЛАТР-1М - 5 шт; Термостат масляный - 1 шт; Секундомер - 1 шт;

Поляризационный микроскоп МИН-8 - 4 шт; Потенциометр ЭПВ2-11А - 6 шт.

Разрывная машина с записью кривых нагрузка-деформация - 1 шт; Динамометр с записью кривых растяжения - 4 шт; Гидравлический пресс - 3 шт; Потенциометр ЭПВ2-11А - 3 шт; Трансформатор лабораторный ЛАТР-1М - 4 шт; Компьютер - 2 шт; Принтер - 1 шт.

Термостат воздушный - 1шт; Термостат водный - 2 шт; Электрическая мешалка - 2 шт; Трансформатор лабораторный ЛАТР-2М - 2 шт; Термостат - 4шт ; Набор стеклянной посуды - 5 шт; рН-метр - 4 шт; Магнитная мешалка -4 шт; Секундомер – 10 шт.; Гониометр рассеянного лазерного света - 1шт; Компьютер - 1шт; Принтер- 1шт.
Термостат - 2шт; Секундомер - 1шт; Магнитная мешалка - 1шт; Ротационный вискозиметр Rheotest-2.1 - 1шт.

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели: научно-педагогические работники кафедры ВМС

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
Знать понятия социальной и этической ответственности Знать: этические нормы работы в коллективе Знать: современные методы и подходы решения вычислительных задач в выбранной области химии Знать: критерии оценки актуальности, корректности, достоверности, научной и практической значимости результатов научного исследования	мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре
Уметь: применять методологию научного познания при планировании научного исследования Уметь: применять методологию научного познания при интерпретации полученных результатов Уметь: разрабатывать план научного проекта Уметь: предлагать альтернативные решения для выхода из проблемных ситуаций	мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре

<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>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: анализировать полученный с использованием традиционных методов исследования полимеров экспериментальный материал</p> <p>Уметь: осмысленно решать конкретные лабораторные задачи с использованием новых и разнообразных методов исследования полимеров</p> <p>Уметь: ставить и решать теоретические и практические задачи по определению свойств растворов полиме-</p>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>ров, в т.ч., полиэлектролитов</p> <p>Уметь: прогнозировать механические свойства полимеров и композиционных материалов на их основе</p> <p>Уметь: предлагать решения конкретных задач по направленному синтезу высокомолекулярных соединений</p> <p>Уметь: прогнозировать надмолекулярную структуру полимеров и композиционных материалов на их основе</p> <p>Уметь: составить технологическую цепочку получения полимеров с заданным набором свойств</p> <p>Уметь: составить технологическую цепочку получения полимеров с заданной структурой</p> <p>Уметь: предложить одну или несколько схем переработки полимерных композиций</p> <p>Уметь: разрабатывать технологические схемы переработки полимеров</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 и (или) смежных наук</p> <p>Владеть: навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований и представлении их результатов профессиональному сообществу</p> <p>Владеть: навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований</p> <p>Владеть: навыками подготовки и представлению презентации по теме работы на русском и (или) английском языках</p> <p>Владеть: теоретическими основами методов исследования полимеров и численными методами моделирования полимерных систем</p> <p>Владеть: методами исследования полимеров и обработки экспериментальных данных с использованием численных методов</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре</p>

Владеть: основными физико-химическими методами исследования процессов синтеза высокомолекулярных соединений Владеть: навыками оценки механических свойств полимерных систем	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--