

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 НА-
УЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Уровень высшего образования:
Магистратура

Направление подготовки (специальность):

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) ОПОП:

Нефтехимия

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>УК-1.М Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности</p>	<p>УК-1.М.3 Формулирует научно обоснованные гипотезы, создает теоретические модели явлений и процессов</p>	<p>Знать понятия социальной и этической ответственности Уметь: применять методологию научного познания при планировании научного исследования Уметь: применять методологию научного познания при интерпретации полученных результатов</p>
<p>УК-3.М. Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации</p>	<p>УК-3.М.1 Предлагает последовательность действий при реализации проекта</p>	<p>Уметь: разрабатывать план научного проекта Уметь: прогнозировать проблемные стадии выполнения научного проекта Уметь: предлагать альтернативные решения для выхода из проблемных ситуаций</p>

и риски проекта	УК-3.М.2 Реализует на практике план проекта	Владеть: навыками реализации краткосрочных планов проекта
	УК-3.М.3 Критически анализирует результаты выполнения проекта	Уметь: оценить надежность полученных данных Уметь: сформулировать направления развития тематики проекта
УК-4.М. Способен организовывать и осуществлять руководство работой команды (группы), вырабатывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-4.М.1 Предлагает последовательность действий группы/коллектива для достижения заданного результата на основе обсуждения различных предложений	Уметь: учитывать альтернативные точки зрения при принятии организационных решений Уметь: участвовать в конструктивных диалогах по решению производственных вопросов Иметь навыки: обмена информацией, знаниями и опытом в профессиональной сфере деятельности
	УК-4.М.2 Учитывает интересы, особенности поведения и мнения (в т.ч., критические) людей при разрешении возникающих в группе/коллективе разногласий, споров и конфликтов с учетом интересов сторон и поиска компромиссов для выполнения поставленных задач	Знать: этические нормы работы в коллективе Уметь: соблюдать этические нормы и установленные правила работы в научном коллективе
УК-5.М. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранных языках), для академического и профессионального взаимодействия	УК-5.М.2. Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем	Уметь: оформить результаты научных исследований согласно требованиям профессионального сообщества 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.2 Создает недискриминационную среду в профессиональном коллективе с учетом различий культуры и вероисповедания	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	УК-7.М.1 Критически анализирует собственный интеллектуальный потенциал, оценивает возможные направления саморазвития	Уметь: самостоятельно планировать и осуществлять процесс саморазвития в научной сфере деятельности

само- оценки, формировать приоритеты личностного и профессионального развития	УК-7.М.2 Выстраивает профессиональную траекторию на основе адекватной самооценки	Уметь: оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности
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	ОПК-1.М.1 Собирает литературные данные для решения поставленной задачи с использованием баз данных профессионального назначения	Владеть: навыками использования результатов экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации
	ОПК-1.М.3 Проводит научные исследования для решения поставленной задачи в соответствии с разработанным планом	Владеть: навыками применения современных ИТ-технологий в практике научной работы (при сборе, анализе и представлении информации химического профиля)
ОПК-2. Способен 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	ОПК-2.М.1 Проводит критический анализ научной информации в избранной области химии и (или) смежных наук, оценивает корректность использованных методов и надежность полученных результатов, перспективы их практического применения	Уметь: формулировать заключения и выводы по результатам анализа представленных в литературе и собственных экспериментальных работ в избранной области химии
	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	Уметь: предложить возможные варианты интерпретации данных по теме ВКР Уметь: формулировать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений, процессов, полученных данных Владеть: навыками формулировки гипотез, непротиворечащих современным теориям и концепциям химии и (или) смежных наук
	ОПК-2.М.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	Владеть: навыками формулировки заключений, выводов и рекомендаций по результатам анализа информации химического профиля

<p>ОПК-3.М Способен использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в избранной области химии или смежных наук</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 исследований 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 разнородной 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) смежных</p>	<p>ПК-1.М.2. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий</p>	<p>Уметь: сформулировать конкретные задачи работы в рамках заданной темы и реализовать их на практике</p>

	ПК-1.М.3 Предлагает возможные экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи с учетом имеющихся материальных и временных ресурсов	Уметь: оценить достоинства и недостатки возможных способов решения научной проблемы
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	ПК-2.М.1 Проводит экспериментальные и (или) расчетно-теоретические исследования в рамках предложенного плана	Уметь: оценивать актуальность проводимых научных исследований Уметь: проводить экспериментальные исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области Уметь: проводить расчетно-теоретические исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области
	ПК-2.М.2 Систематизирует информацию, полученную в ходе собственных исследований, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знать: критерии оценки актуальности, корректности, достоверности, научной и практической значимости результатов научного исследования Уметь: критически оценить актуальность, корректность и достоверность литературных данных по теме научной работы
ПК-3. Способен готовить отдельные документы, связанные с проводимой научно-исследовательской работой в избранной области химии и (или) смежных наук	ПК-3.М.1 Составляет и оформляет согласно требованиям ГОСТ отчеты по результатам НИР	Уметь: составить отдельные разделы отчета по результатам выполнения научного исследования
	ПК-3.М.2 Составляет обзоры литературы по тематике научных проектов, готовит материал для включения в заявки на финансирование НИР	Знать: основные требования к оформлению заявок на научные гранты Уметь: составить техническое задание на проведение исследования по заданной теме
СПК-1.М. Способен использовать теоретические основы органической, физической и коллоидной химии, а также современных физико-химических методов исследова-	СПК-1.М.1 Планирует исследование объектов нефтехимии с использованием теоретических основ органической, физической, коллоидной химии и современных физико-химических	Уметь: выбирать направление экспериментальных исследований при изучении нефтехимических процессов, в области переработки нефти, адекватное поставленной задаче Уметь: оценить возможные источники ошибок при

<p>ния и анализа систем различной природы при решении практических задач нефтехимических процессов</p>	<p>методов исследования веществ и материалов</p>	<p>изучении систем различной природы с помощью инструментальных методов (Хроматография, молекулярная спектроскопия, термический анализ, микроскопия высокого разрешения, методы анализа поверхности и пр.)</p>
<p>СПК-2.М. Способен использовать основные экспериментальные методы и подходы, физико-химические методы анализа, применяемые в области нефтепереработки нефте- и газохимии, катализа, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>СПК-2.М.1 Грамотно планирует эксперимент для получения данных для решения задач нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа</p>	<p>Владеть основами знаний по оценке возможностей каждого из типов катализаторов. Владеть: основными экспериментальными методами и подходами, физико-химическими методами анализа, применяемыми в области нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа, для решения задач профессиональной деятельности</p>
	<p>СПК-2.М.2 Проводит экспериментальные исследования в области нефтехимии с использованием стандартного и оригинального научного оборудования</p>	<p>Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области нефтехимии. Владеть: навыками работы на современном научном оборудовании для определения состава сложных смесей органических веществ и физико-химических свойств веществ</p>
	<p>СПК-2.М.3 Грамотно обрабатывает и интерпретирует результаты экспериментальных исследований в области нефтехимии</p>	<p>Умеет: использовать современные программные средства для статистической обработки результатов измерений Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента</p>
<p>СПК-3.М. Способен самостоятельно изучать и анализировать научно-технические, патентные и ученые материалы в области нефтепереработки нефте- и газохимии, катализа</p>	<p>СПК-3.М.1 Проводит сбор и систематизацию информации по теме работы в области нефтехимии</p>	<p>Владеть: методикой самостоятельного изучения и анализа научно-технических, патентных и учебных материалов в области нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа Владеть: навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов интернета; Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации при решении задач конкретных нефтехимических процессов</p>

<p>СПК-4.С. Способен выбирать конкретные источники сырья, способы его переработки в моторные топлива, продукты нефтехимии, газохимии</p>	<p>СПК-4.М.1 Предлагает способы переработки сырья в моторные топлива, продукты нефтехимии, газохимии с учетом имеющихся ресурсов</p>	<p>Уметь: выбирать направление экспериментальных исследований при изучении нефтехимических процессов, в области переработки нефти, адекватное поставленной задаче Уметь: применить теоретические основы современных физико-химических методов при решении задач из области нефтепереработки</p>
<p>СПК-5.М. Способен подбирать катализаторы, конкретные методы их синтеза в зависимости от каталитического процесса</p>	<p>СПК-5.М.1 Предлагает каталитические системы с учетом специфики каталитического процесса</p>	<p>Уметь использовать литературные источники для расчёта термодинамических параметров каталитических реакций; Уметь: подбирать катализаторы, конкретные методы их синтеза в зависимости от типа каталитического процесса и комплексно исследовать их свойства Владеть основами знаний по оценке возможностей каждого из типов катализаторов. Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента</p>
	<p>СПК-5.М.2 Синтезирует катализаторы и проводит их характеризацию</p>	<p>Уметь: синтезировать катализаторы для конкретных типов процессов Владеть навыками характеризации разных типов катализаторов с использованием современных инструментальных методов</p>

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
	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	6	6		
	ИТОГО	756	180	576	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 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 нефтехимии и органического катализа.

8. Ресурсное обеспечение:

Перечень используемого оборудования:

- 1) Приборы ЦКП МГУ (см. сайт <http://ckp-nano.msu.ru>)
- 2) Оригинальное и серийное научное оборудование, находящееся на балансе научных лабораторий кафедры нефтехимии и органического катализа (см. сайт <http://www.chem.msu.ru/rus/lab/oil/welcome.html>)
- 3) Научное оборудование лабораторных спецпрактикумов:

Прибор для измерения серы АСЭ-2 – 1 шт.; Насос шестеренчатый – 1 шт.; Термодат – 2 шт. Терморегулятор – 1 шт.; Весы – 1 шт.; Манометр – 1 шт.; Насос 1000D – 1 шт.; Система измерения расхода газа – 1 шт.; Электродпечь лабораторная – 1 шт.

Весы GR-200 – 1 шт.

Спектрофлуориметр «Флюорат-02-Панорама» – 1 шт.; ИК-спектрометр с преобразованием Фурье ThermoScientificNicoletIR200 – 1 шт.; Хроматограф «Кристаллюкс-4000М» с комплектом ЗИП – 1 шт.; Генератор водорода ГЧ7,5 – 1 шт.; Компрессор воздуха МЕТА-

ХРОМ – 1 шт.

Хроматограф газовый – 3 шт. Спектрофотометр Jenway 6310 – 1 шт.

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели: научно-педагогические работники кафедры нефтехимии и органического катализа

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации – зачета и экзамена. На зачете и экзамене 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 Уметь: прогнозировать проблемные стадии выполнения научного проекта Уметь: создавать недискриминационную среду взаимодействия в процессе научной работы Уметь: соблюдать этические нормы и установленные правила работы в научном коллективе Уметь: учитывать альтернативные точки зрения при принятии организационных решений Уметь: участвовать в конструктивных диалогах по решению производственных вопросов Уметь: оценить надежность полученных данных Уметь: сформулировать направления развития тематики проекта	мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре

Уметь: оформить результаты научных исследований согласно требованиям профессионального сообщества

Уметь: представить результаты научной работы в виде устной презентации на русском языке

Уметь: самостоятельно планировать и осуществлять процесс саморазвития в научной сфере деятельности

Уметь: оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности

Уметь: формулировать заключения и выводы по результатам анализа представленных в литературе и собственных экспериментальных работ в выбранной области химии

Уметь: предложить возможные варианты интерпретации данных по теме ВКР

Уметь: формулировать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений, процессов, полученных данных

Уметь: применять современные компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности

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

Уметь: сформулировать конкретные задачи работы в рамках заданной темы и реализовать их на практике

Уметь: оценить достоинства и недостатки возможных способов решения научной проблемы

Уметь: оценивать актуальность проводимых научных исследований

Уметь: проводить экспериментальные исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области

Уметь: проводить расчетно-теоретические исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области

Уметь: критически оценить актуальность, корректность и достоверность литературных данных по теме научной работы

Уметь: найти оптимальное решение в создании целевой органической молекулы и осуществить ее синтез

Уметь: использовать фундаментальные знания в области органической химии для решения задач, возникающих в ходе научного исследования

Уметь: выбирать направление экспериментальных исследований при изучении нефтехимических процессов, в области переработки нефти, адекватное поставленной задаче

Уметь: оценить возможные источники ошибок при изучении систем различной природы с помощью инструментальных методов (Хроматография, молекулярная спектроскопия, термический анализ, микроскопия высокого разрешения, методы анализа поверхности и пр.)

Уметь: использовать современные программные средства для статистической обработки результатов измерений

Уметь: выбирать направление экспериментальных исследований при изучении нефтехимических процессов, в области переработки нефти, адекватное поставленной задаче

Уметь: применить теоретические основы современных физико-химических методов при решении задач из

<p>области нефтепереработки</p> <p>Уметь использовать литературные источники для расчёта термодинамических параметров каталитических реакций;</p> <p>Уметь: подбирать катализаторы, конкретные методы их синтеза в зависимости от типа каталитического процесса и комплексно исследовать их свойства</p> <p>Уметь: синтезировать катализаторы для конкретных типов процессов</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 основами знаний по оценке возможностей каждого из типов катализаторов.</p> <p>Владеть: основными экспериментальными методами и подходами, физико-химическими методами анализа, применяемыми в области нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа, для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области нефтехимии.</p> <p>Владеть: навыками работы на современном научном оборудовании для определения состава сложных смесей органических веществ и физико-химических свойств веществ</p> <p>Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента</p> <p>Владеть: методикой самостоятельного изучения и анализа научно-технических, патентных и учебных материалов в области нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа</p> <p>Владеть: навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре</p>

<p>ресурсов интернета;</p> <p>Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации при решении задач конкретных нефтехимических процессов</p> <p>Владеть основами знаний по оценке возможностей каждого из типов катализаторов.</p> <p>Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента</p> <p>Владеть навыками характеристики разных типов катализаторов с использованием современных инструментальных методов</p> <p>Владеть: навыками реализации краткосрочных планов проекта</p>	
--	--