

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/

«20» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Научно-исследовательская работа

Уровень высшего образования:
Специалитет

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

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

1. Место практики (Научно-исследовательской работы) в структуре ООП: вариативная часть; блок «Практика, в том числе научно-исследовательская работа»
2. Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП (в форме компетенция – индикатор - ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

Компетенция	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.С. Способен формулировать научно обоснованные гипотезы, создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности	УК-1.С.1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации с использованием требований системного подхода	Уметь: применять методологию научного познания при планировании научного исследования и интерпретации полученных результатов Владеть: методологией научного познания применительно к профессиональной сфере деятельности
УК-2.С Способен в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях и методах естествознания	УК-2.С.2 Грамотно использует терминологию и понятийный аппарат естественных наук	Владеть: навыками грамотного использования основных понятий, законов и представлений естественных наук при интерпретации результатов научной работы
УК-4.С. Способен разрабатывать и реализовывать проекты, предусматривая и учитывая проблемные ситуации и риски на всех этапах выполнения проекта	УК-4.С.1 Предлагает последовательность действий при реализации проекта	Уметь: составить общий и развернутый план научного исследования по заданной теме
	УК-4.С.2 Реализует на практике план проекта	Уметь: реализовать сформулированные задачи научного исследования с учетом имеющихся ресурсов
	УК-4.С.3 Критически анализирует результаты выполнения проекта	Уметь: провести критический анализ результатов научной работы Уметь: сформулировать перспективы развития собственного научного исследования
УК-5.С. Способен организовывать и осуществлять руководство работой команды (группы), вырабатывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-5.С.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	Уметь: организовать обсуждение научной проблемы Уметь: грамотно и корректно вести научную дискуссию Владеть: навыками учета различных мнений при разработке плана проекта Иметь опыт: разработки стратегии сотрудничества

	сторон и поиска компромиссов для выполнения поставленных задач	ства и организации взаимодействия в научном коллективе при проведении научных исследований
УК-6.С Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранных языках), для академического и профессионального взаимодействия	УК-6.С.2. Осуществляет письменную и устную коммуникацию на русском и иностранном языке в профессиональной сфере	Уметь: представить результаты научного исследования согласно правилам принятым в профессиональном сообществе Владеть: навыками представления результатов своих исследований в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе
	УК-6.С.4. Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем	Уметь: найти необходимую информацию на русском или иностранном языке, в случае необходимости грамотно составить запрос о предоставлении информации
УК-7.С. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах	УК-7.С.1 Использует современные информационные технологии для обмена информацией в деловой и профессиональной сфере с учетом основных требований информационной безопасности	Владеть: навыками сбора, обработки и представления научной информации с использованием современных компьютерных технологий
	УК-7.С.2 Реализует навыки обработки и представления информации с использованием современных компьютерных технологий	Владеть: навыками обработки полученных данных с использованием современной вычислительной техники и компьютерных технологий Владеть: навыками использованием современных компьютерных технологий при представлении результатов научной работы
УК-9.С. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-9.С.2 Создает недискриминационную среду в профессиональном коллективе с учетом различий культуры и вероисповедания	Уметь: выстраивать деловое партнерство с людьми разного культурного уровня, вероисповедания, с ограниченными возможностями здоровья Уметь: оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности

УК-10.С. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни, формировать приоритеты личностного и профессионального развития	УК-10.С.1 Критически анализирует собственный интеллектуальный потенциал, оценивает возможные направления саморазвития	Уметь: анализировать и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития
	УК-10.С.2 Выстраивает профессиональную траекторию на основе адекватной самооценки	Уметь: самостоятельно планировать и осуществлять процесс саморазвития в научной сфере деятельности
УК-12.С. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-12.С.2 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	Знать: нормы и требования техники безопасности при работе в химической лаборатории
		Уметь: осуществлять научную деятельность с учетом норм и правил техники безопасности в лабораторных условиях Владеть: навыками безопасной работы с химическими реактивами и оборудованием при выполнении научных исследований
ОПК-1.С. Способен решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	ОПК-1.С.1. Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, оценивает актуальность и степень новизны данных	Владеть: навыками применения методологии научного подхода при выполнении исследований химической направленности
ОПК-2.С. Способен проводить химический эксперимент с соблюдением норм безопасного обращения с химическими материалами, адекватно оценивая возможные риски с учетом свойств веществ	ОПК-2.С.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Владеть: навыками использования результатов экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации
ОПК-3.С. Владеет методами регистрации и обработки результатов экспериментов, в том числе, полученных на современном научном оборудовании	ОПК-3.С.4 Грамотно обрабатывает и интерпретирует результаты экспериментальных исследований, в том числе, полученных на современном научном оборудовании, при решении задач профессиональной деятельности	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>ОПК-4.С. Способен создавать математические модели профессиональных задач, учитывать ограничения и границы применимости моделей, интерпретировать полученные математические результаты</p>	<p>ОПК-4.С.2 Грамотно интерпретирует математические результаты расчета характеристик (свойств, параметров) химических объектов</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>ОПК-5.С. Способен использовать современные расчетно-теоретические методы изучения свойств веществ и процессов с их участием при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-5.С.2. Систематизирует и анализирует результаты теоретических расчетов свойств веществ и материалов</p>	<p>Владеть: навыками использования современных теоретических и полуэмпирических методов химии при решении задач научного исследования</p>
<p>ОПК-7.С. Способен собирать, анализировать, обрабатывать и представлять информацию с использованием современных компьютерных технологий, общих и профессиональных баз данных</p>	<p>ОПК-7.С.1 Использует современные компьютерные технологии при сборе информации химического профиля с использованием общих и профессиональных баз данных</p>	<p>Владеть: навыками применения современных ИТ-технологий при сборе информации по теме научной работы</p>
	<p>ОПК-7.С.2 Использует современные компьютерные технологии при анализе, обработке и представлении результатов профессиональной деятельности</p>	<p>Владеть: навыками применения современных ИТ-технологий при анализе и представлении информации по теме научной работы</p>
<p>ОПК-8.С. Способен применять стандартные и разрабатывать оригинальные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>ОПК-8.С.1 Использует стандартное программное обеспечение и базы данных при изучении свойств веществ, материалов и процессов с их участием</p>	<p>Уметь: обрабатывать полученные численные данные с использованием стандартного программного обеспечения Уметь: использовать базы данных для получения информации, необходимой для научной работы Владеть: навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований и представлении их результатов профессиональному сообществу</p>
<p>ОПК-9.С. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном со-</p>	<p>ОПК-9.С.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и/или английском языках</p>	<p>Владеть: навыками подготовки и представления презентации по теме работы на русском и (или) английском языках</p>

обществе		
<p>ПК-1.С. 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 поставленных задач химической направленности</p>	<p>ПК-1.С.1 Собирает информацию для решения задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных (в т.ч., патентных)</p>	<p>Уметь: найти в открытых источниках информацию для решения задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации Уметь: сформулировать конкретные задачи работы в рамках заданной темы Уметь: предложить способы решения поставленной научной задачи</p>
	<p>ПК-1.С.3 Предлагает возможные экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи с учетом имеющихся материальных и временных ресурсов</p>	<p>Уметь: оценить достоинства и недостатки возможных способов решения научной проблемы Владеть: навыками анализа альтернативных способов решения задач НИР и выбора оптимального метода решения</p>
<p>ПК-2.С. Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, проводить экспериментальные и расчетно-теоретические исследования и (или) осуществлять разработки с получением научного и (или) научно-практического результата, оценивать достоверность и значимость результатов научных исследований</p>	<p>ПК-2.С.2 Систематизирует информацию, полученную в ходе собственных исследований, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными</p>	<p>Уметь: грамотно анализировать полученные результаты, сопоставлять с имеющимися в литературе Уметь: оценить научную новизну, практическую значимость и достоверность результатов научных исследований Владеть: навыками формулировки научной новизны, практической значимости и достоверности результатов собственных научных исследований</p>
<p>ПК-3.С. Способен готовить отдельные документы, связанные с проводимой научно-исследовательской работой и (или) опытно-конструкторской работой</p>	<p>ПК-3.С.1 Составляет и оформляет согласно требованиям ГОСТ отчеты по результатам НИР</p>	<p>Владеть: навыками оформления отдельных разделов отчетов по итогам НИР</p>
	<p>ПК-3.С.2 Составляет обзоры литературы по тематике научных проектов, готовит материал для включения в заявки на финансирование НИР</p>	<p>Уметь: подготовить вспомогательный материал для заявки на финансирование НИР</p>

<p>СПК-1.С. Способен применять полученные знания о современных процессах и тенденциях в области нефтепереработки, нефте- и газохимии для формулировки и решения проблем в области нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа</p>	<p>СПК-1.С.1 Критически анализирует литературные данные и предлагает способ решения нефтехимической задачи с учетом имеющихся ресурсов</p>	<p>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 (Хромато графия, молекулярная спектроскопия, термический анализ, микроскопия высокого разрешения, методы анализа поверхности и пр.) Владеть основами знаний по оценке возможностей каждого из типов катализаторов. Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента</p>
<p>СПК-2.С. Владеет 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.С.1 Выбирает оптимальный набор экспериментальных методов исследования для решения задач нефтепереработки, нефте- и газохимии, исходя из поставленной задачи и имеющихся ресурсов</p>	<p>Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области нефтехимии. 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.С.2 Использует методы физико-химического анализа для решения задач нефте- и газохимии</p>	<p>Владеть: навыками работы на современном научном оборудовании для определения состава сложных смесей органических веществ и физико-химических свойств веществ</p>
<p>СПК-3.С. Владеет методикой и способностью самостоятельного изучения и анализа научно-технических, патентных и учебных материалов в области нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа</p>	<p>СПК-3.С.1 составляет поисковый запрос для получения информации в области нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа с помощью специализированных баз данных</p>	<p>Уметь использовать литературные источники для создания концепции получения конкретного вида моторного топлива Владеть: методами исследования активности, селективности и стабильности катализаторов и методами их характеристики Владеть: методикой освоения новых знаний в области переработки нефти; Владеть: навыками использования программных</p>

		средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов интернета; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации при решении задач конкретных нефтехимических процессов
	СПК-3.С.2 сопоставляет данные из разных источников, оценивает их достоверность, обосновывает свой выбор	Уметь предложить для получения определенных видов моторных топлив конкретный источник сырья и способ его переработки Уметь: применять теоретические представления в области катализа для подбора катализатора для конкретной реакции; Владеть: методикой самостоятельного изучения и анализа научно-технических, патентных и учебных материалов в области нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа
СПК-4.С. Способен выбрать конкретный источник сырья и способы его переработки в моторные топлива, продукты нефтехимии, газохимии	СПК-4.С.1 сопоставляет характеристики различных источников сырья	Уметь: выбирать направление экспериментальных исследований при изучении нефтехимических процессов, в области переработки нефти, адекватное поставленной задаче Владеть основами знаний по оценке возможностей каждого из типов катализаторов. Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента
СПК-5.С. Способен подбирать катализаторы, конкретные методы их синтеза в зависимости от каталитического процесса	СПК-5.С.1 проводит сравнительный анализ типов катализаторов для выбора наилучшего для указанного процесса	Уметь: подбирать катализаторы, конкретные методы их синтеза в зависимости от типа каталитического процесса и комплексно исследовать их свойства

3. Объем практики составляет **24** зачетных единицы, всего **864** часа, из которых 184 часа составляет контактная работа студента с преподавателем (176 часов – индивидуальные консультации, 8 часов - промежуточный контроль успеваемости), **680** часов составляет самостоятельная работа студента).

4. Входные требования для освоения практики, предварительные условия.

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

5. Содержание практики, структурированное по темам.

№	Наименование раздела	Количество часов			Форма текущего контроля
		Всего	Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный.	116	36	80	Собеседование
2	Предварительный	196	68	128	Собеседование
3	Основной.	408	36	372	Собеседование
4	Завершающий.	136	36	100	Доклад на научном коллоквиуме
	Промежуточная аттестация (зачет)	8	8		
	ИТОГО	864	184	680	зачет

Содержание разделов

№	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: изучение нефтехимических процессов, в области переработки нефти, в т.ч. с применением инструментальных методов (хроматография, молекулярная спектроскопия, термический анализ, микроскопия высокого разрешения, методы анализа поверхности и пр.);

		подбор катализатора для конкретной реакции, исследование активности, селективности и стабильности катализаторов 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, рукописиста- тьи. Отчет о работе заслушивается на заседании комиссии по НИР, лабора- торном научном коллоквиуме, кафедральной научной мини- сессии 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 на базе научных лабораторий МГУ или институтов РАН. Все оборудование, находящееся на балансе химического факультета, может быть использовано учащимися при выполнении ВКР. Рекомендации по оформлению отчета и прочие методические материалы доступны обучающимся на сайте химического факультета

8. Ресурсное обеспечение:

Перечень используемого оборудования:

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

- Научное оборудование лабораторных спецпрактикумов по нефтехимии

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.; Электропечь 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. Спек-

трофотометр Jenway 6310 – 1 шт.

9. Язык преподавания – русский

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

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачета. На зачете проверяется достижение результатов, 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 ОЦЕНИВАНИЯ
Знать: нормы и требования техники безопасности при работе в химической лаборатории	мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре
Уметь: применять методологию научного познания при планировании научного исследования и интерпретации полученных результатов Уметь: анализировать и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития Уметь: самостоятельно планировать и осуществлять процесс саморазвития в научной сфере деятельности Уметь: представить результаты своих исследований в устной форме на английском языке Уметь: оформить результаты научных исследований согласно требованиям профессионального сообщества Уметь: оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности Уметь: осуществлять научную деятельность с учетом норм и правил техники безопасности в лабораторных условиях Уметь: формулировать заключения и выводы по результатам анализа представленных в литературе и собственных экспериментальных работ в выбранной области химии Уметь: сформулировать конкретные задачи работы в рамках заданной темы и реализовать их на практике	мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре

<p>Уметь: оценить достоинства и недостатки возможных способов решения научной проблемы</p> <p>Уметь: оценить научную новизну, практическую значимость и достоверность результатов научных исследований</p> <p>Уметь: подготовить вспомогательный материал для заявки на финансирование НИР</p> <p>Уметь: выбирать направление экспериментальных исследований при изучении нефтехимических процессов, в области переработки нефти, адекватное поставленной задаче</p> <p>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.)</p> <p>Уметь: применять теоретические представления в области катализа для подбора катализатора для конкретной реакции;</p> <p>Уметь предложить для получения определенных видов моторных топлив конкретный источник сырья и способ его переработки</p> <p>Уметь использовать литературные источники для создания концепции получения конкретного вида моторного топлива</p> <p>Уметь: выбирать направление экспериментальных исследований при изучении нефтехимических процессов, в области переработки нефти, адекватное поставленной задаче</p> <p>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.)</p> <p>Уметь рассчитывать константу равновесия реакции</p> <p>Уметь: применить теоретические основы современных физико-химических методов при анализе и представлении материала научного сообщения на заданную тему</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>Владеть: навыками безопасной работы с химическими реактивами и оборудованием при выполнении научных исследований</p> <p>Иметь опыт: разработки стратегии сотрудничества и организации взаимодействия в научном коллективе при проведении научных исследований</p> <p>Владеть: методологией научного познания применительно к профессиональной сфере деятельности</p> <p>Владеть: навыками оформления результатов научных исследований в виде тезисов и/или от-</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре</p>

дельных частей статьи на английском языке

Владеть: навыками представления результатов своих исследований в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе

Владеть: навыками сбора, обработки и представления научной информации с использованием современных компьютерных технологий

Владеть: навыками применения методологии научного подхода при выполнении исследований химической направленности

Владеть: навыками использования результатов экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации

Владеть: навыками формулировки заключений, выводов и рекомендаций по результатам анализа информации химического профиля

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 использования современных теоретических и полуэмпирических методов химии при решении задач научного исследования

Владеть: навыками применения физико-математических знаний при обработке и интерпретации результатов научных исследований в области химии

Владеть: навыками применения современных IT-технологий в практике научной работы (при сборе, анализе и представлении информации химического профиля)

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

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

Владеть: навыками анализа альтернативных способов решения задач НИР и выбора оптимального метода решения

Владеть: навыками формулировки научной новизны, практической значимости и достоверности результатов собственных научных исследований

Владеть: навыками оформления отдельных разделов отчетов по итогам НИР Владеть основами знаний по оценке возможностей каждого из типов катализаторов.

Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента

Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области нефтехимии.

Владеть: основными экспериментальными методами и подходами, физико-химическими методами анализа, применяемыми в области нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа,

для решения задач профессиональной деятельности

Владеть: навыками работы на современном научном оборудовании для определения состава сложных смесей органических веществ и физико-химических свойств веществ

Владеть: методами исследования активности, селективности и стабильности катализаторов и методами их характеристики

Владеть: методикой освоения новых знаний в области переработки нефти;

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; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации при решении задач конкретных нефтехимических процессов

Владеть основами знаний по оценке возможностей каждого из типов катализаторов.

Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента

