

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:
Аналитическая химия

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 сторон и поиска компромиссов для выполнения по-	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 и организации взаимодействия в научном

	ставленных задач	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 собствен-	УК-10.С.1 Критически анализирует собственный интеллектуальный по-	Уметь: анализировать и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами само-

ной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни, формировать приоритеты личностного и профессионального развития	тенциал, оценивает возможные направления саморазвития	развития
	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 сообществе</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>
<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 ра-</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>

ботой и (или) опытно-конструкторской работой	ПК-3.С.2 Составляет обзоры литературы по тематике научных проектов, готовит материал для включения в заявки на финансирование НИР	Уметь: подготовить вспомогательный материал для заявки на финансирование НИР
СПК-1.С. Способен использовать знания об основных закономерностях современных методов химического анализа (спектроскопических, хроматографических, электрохимических, методов разделения и концентрирования и пр.) при решении задач профессиональной деятельности	СПК-1.С.1 критически оценивает возможности и границы применения того или иного аналитического метода для анализа конкретных объектов	Владеть: навыками применения физических основ современных методов химического анализа при решении задач профессиональной деятельности
	СПК-1.С.2 предлагает методы химического анализа, адекватные поставленной задаче исследования	Уметь: предложить методы химического анализа, адекватные поставленной задаче исследования
СПК-2.С. Способен применять законы, лежащие в основе различных методов химического анализа, при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных	СПК-2.С.2 предлагает физически корректное объяснение полученным аналитическим результатам	Уметь: использовать физические законы и закономерности при интерпретации и обсуждении результатов электрохимических экспериментов, представленных в литературе и полученных при решении поставленных задач Владеть: навыками интерпретации и обсуждения результатов электрохимических экспериментов.
СПК-3.С. Способен сопоставлять возможности и области применения, достоинства и недостатки различных методов аналитической химии	СПК-3.С.1 планирует схему анализа с учетом возможностей конкретного метода	Уметь: планировать схему анализа с учетом возможностей конкретного метода Владеть: навыками анализа достоинства и недостатки различных методов химического анализа применительно к решению задач профессиональной деятельности Владеть: навыками анализа достоинств и недостатков различных методов химического анализа применительно к решению задач профессиональной деятельности
	СПК-3.С.2 предлагает альтернативные методы анализа объекта с учетом его специфики	Знать: альтернативные методы анализа объекта с учетом его специфики Уметь: предложить альтернативные методы анализа объекта с учетом его специфики

СПК-4.С. Способен анализировать научную литературу с целью выбора методов для решения конкретных аналитических задач, самостоятельно планировать исследования	СПК-4.С.1 сопоставляет данные разных источников и предлагает возможные способы решения конкретных аналитических задач	Уметь: сопоставлять данные разных источников и предлагать возможные способы решения конкретных аналитических задач
	СПК-4.С.2 составляет план работы с учетом литературных данных и доступных материально-технических ресурсов	Владеть: навыками на основе анализа научной литературы выбора спектроскопических методов решения аналитических задач и составления плана работы.
СПК-5.С. Способен проводить химический эксперимент с привлечением основных аналитических методов исследования	СПК-5.С.1 использует аналитические методы исследования при изучении химических объектов	Уметь: использовать аналитические методы исследования при изучении химических объектов
	СПК-5.С.2 модернизирует (при необходимости) аналитические методики, проводит их верификацию и составляет регламенты	Владеть: навыками разработки новых или модернизации существующих аналитических методик исследования
СПК-6.С. Понимает принципы устройства современных аналитических приборов и владение навыками работы на них при проведении научных исследований	СПК-6.С.1 выбирает методы и приборы для проведения аналитических исследований с учетом их возможностей	Владеть: навыками работы на современных аналитических приборах с учетом понимания принципов их работы, возможностей и ограничений
	СПК-6.С.2 оценивает корректность имеющихся данных, планирует и проводит аналитический эксперимент на основе знания и понимания принципов устройства современных аналитических приборов	Уметь: оценить корректность данных, полученных на разных аналитических приборах

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.

№ раздела	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

№ 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: проведение измерений на современных аналитических приборах; разработка методик определения различных веществ с помощью хроматографических, спектроскопических, масс-спектрометрических и электрохимических методов анализа в зави-

		симости от возможности применения этих методов для решения различных аналитических задач; обработка полученных результатов с применением понятий химической метрологии и хемометрики 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 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://analyt.chem.msu.ru/>)

• Научное оборудование лабораторных спецпрактикумов по аналитической химии:

Последовательный рентгенофлуоресцентный спектрометр Спектроскан Макс-G - 1 шт.; Оптический эмиссионный спектрометр высокоразрешения ДФС-458С с шт.; универсальным генератором электрического разряда «Шаровая молния» и многоканальным анализатором эмиссионных спектров МАЭС - 1 шт.; Регистрирующий UV/Vis-спектрофотометр шт.; Hitachi U2900 - 2 шт.

Жидкостной хроматограф Shimadzu LC10, состоящий из насоса LC-10AT VP, смесителя FCV-10ALVP, дегазатора DGU-14A, спектрофото- метрического детектора SPD-10A VP, контроллера SCL-10AVP - 1 шт.; Ионный хроматограф DIONEX ICS-2000 - 1 шт.; Установка для ТСХ:

камера с УФ лампой, стол аппликатор УСП-1, видеокамера Panasonic NV-R9 - 2 шт.; Газовый хроматограф GC-2010 - 1 шт.; Установка для капиллярного электрофореза Капель 103Р - 1 шт.; Хроматограф малогабаритный жидкостной и ионный Цвет Яуза с амперометрическим детектором. шт.; ионметр - 1 шт.; рН/ORP Meter «HANNA», - 2 шт.; Кулонометр шт.; ЭКСПЕРТ-006, «Эконик-Эксперт», - 2 шт.; Потенциостат/ гальваностат - 1 шт.; PalmSensIvium, PalmSensInstruments BV, - 1 шт.; Потенциостат/ гальваностат - 1 шт.; AutolabPGSTAT128N, MetrohmAG - 1 шт. ВЭЖХ-МС/МС система, состоящая из Dionex 3000 хроматографа и AVciex 3200 QTRAP масс-спектрометра - 1 шт.

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели: научно-педагогические работники кафедры аналитической химии

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 ОЦЕНИВА- НИЯ
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: составить общий и развернутый план научного исследования по заданной теме Уметь: реализовать сформулированные задачи научного исследования с учетом имеющихся ресурсов Уметь: провести критический анализ результатов научной работы Уметь: сформулировать перспективы развития собственного научного исследования Уметь: организовать обсуждение научной проблемы Уметь: грамотно и корректно вести научную дискуссию	мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре

Уметь: представить результаты научного исследования согласно правилам принятым в профессиональном обществе

Уметь: найти необходимую информацию на русском или иностранном языке, в случае необходимости грамотно составить запрос о предоставлении информации

Уметь: выстраивать деловое партнерство с людьми разного культурного уровня, вероисповедания, с ограниченными возможностями здоровья

Уметь: оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности

Уметь: анализировать и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития

Уметь: самостоятельно планировать и осуществлять процесс саморазвития в научной сфере 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: обрабатывать полученные численные данные с использованием стандартного программного обеспечения

Уметь: использовать базы данных для получения информации, необходимой для научной работы

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

Уметь: оценить достоинства и недостатки возможных способов решения научной проблемы

Уметь: грамотно анализировать полученные результаты, сопоставлять с имеющимися в литературе

Уметь: оценить научную новизну, практическую значимость и достоверность результатов научных исследований

Уметь: подготовить вспомогательный материал для заявки на финансирование НИР

Уметь: предложить методы химического анализа, адекватные поставленной задаче исследования

Уметь: использовать физические законы и закономерности при интерпретации и обсуждении результатов электрохимических экспериментов, представленных в литературе и полученных при решении поставленных задач

Уметь: планировать схему анализа с учетом возможностей конкретного метода

Уметь: предложить альтернативные методы анализа объекта с учетом его специфики

Уметь: сопоставлять данные разных источников и предлагать возможные способы решения конкретных аналитических задач

Уметь: использовать аналитические методы исследования при изучении химических объектов

Уметь: оценить корректность данных, полученных на разных аналитических приборах

<p>Владеть: методологией научного познания применительно к профессиональной сфере деятельности</p> <p>Владеть: навыками грамотного использования основных понятий, законов и представлений естественных наук при интерпретации результатов научной работы</p> <p>Владеть: навыками учета различных мнений при разработке плана проекта</p> <p>Иметь опыт: разработки стратегии сотрудничества и организации взаимодействия в научном коллективе при проведении научных исследований</p> <p>Владеть: навыками представления результатов своих исследований в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе</p> <p>Владеть: навыками сбора, обработки и представления научной информации с использованием современных компьютерных технологий</p> <p>Владеть: навыками обработки полученных данных с использованием современной вычислительной техники и компьютерных технологий</p> <p>Владеть: навыками использованием современных компьютерных технологий при представлении результатов научной работы</p> <p>Владеть: навыками безопасной работы с химическими реактивами и оборудованием при выполнении научных исследований</p> <p>Владеть: навыками применения методологии научного подхода при выполнении исследований химической направленности</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 формулировки заключений, выводов и рекомендаций по результатам анализа информации химического профиля</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 использования современных теоретических и полуэмпирических методов химии при решении задач научного исследования</p> <p>Владеть: навыками применения современных IT-технологий при сборе информации по теме научной работы</p> <p>Владеть: навыками применения современных IT-технологий при анализе и представлении информации по теме научной работы</p> <p>Владеть: навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований и представлении их результатов профессиональному сообществу</p> <p>Владеть: навыками подготовки и представления презентации по теме работы на русском и (или) английском языках</p> <p>Владеть: навыками анализа альтернативных способов решения задач НИР и выбора оптимального метода решения</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре</p>
---	--

<p>Владеть: навыками формулировки научной новизны, практической значимости и достоверности результатов собственных научных исследований</p> <p>Владеть: навыками оформления отдельных разделов отчетов по итогам НИР</p> <p>Владеть: навыками применения физических основ современных методов химического анализа при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками интерпретации и обсуждения результатов электрохимических экспериментов</p> <p>Владеть: навыками анализа достоинства и недостатка различных методов химического анализа применительно к решению задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками на основе анализа научной литературы выбора спектроскопических методов решения аналитических задач и составления плана работы</p> <p>Владеть: навыками разработки новых или модернизации существующих аналитических методик исследования</p> <p>Владеть: навыками работы на современных аналитических приборах с учетом понимания принципов их работы, возможностей и ограничений</p>	
--	--