

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:

Биотехнология и нанобиотехнологии

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 и риски проекта</p>	<p>УК-3.М.1 Предлагает последовательность действий при реализации проекта</p>	<p>Уметь: прогнозировать проблемные стадии выполнения научного проекта</p>
	<p>УК-3.М.2 Реализует на практике план проекта</p>	<p>Уметь: разрабатывать план научного проекта</p>
	<p>УК-3.М.3 Критически анализирует результаты выполнения проекта</p>	<p>Уметь: предлагать альтернативные решения для выхода из проблемных ситуаций</p>
<p>УК-4.М. Способен организовывать и осуществлять руководство работой команды (группы), вырабатывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-4.М.1 Предлагает последовательность действий группы/коллектива для достижения заданного результата на основе обсуждения различных предложений</p>	<p>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</p>
	<p>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</p>	<p>Знать: этические нормы работы в коллективе Уметь: соблюдать этические нормы и установленные правила работы в научном коллективе</p>
<p>УК-5.М. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранных языках), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-5.М.2. Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем</p>	<p>Уметь: оформить результаты научных исследований согласно требованиям профессионального сообщества Уметь: представить результаты научной работы в виде устной презентации на русском языке Владеть: навыками научной дискуссии по теме исследования на русском языке</p>
<p>УК-6.М. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-6.М.2 Создает недискриминационную среду в профессиональном коллективе с учетом различий культуры и вероисповедания</p>	<p>Уметь: оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности</p>

<p>УК-7.М. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, формировать приоритеты личностного и профессионального развития</p>	<p>УК-7.М.1 Критически анализирует собственный интеллектуальный потенциал, оценивает возможные направления саморазвития</p>	<p>Уметь: самостоятельно планировать и осуществлять процесс саморазвития в научной сфере деятельности</p>
	<p>УК-7.М.2 Выстраивает профессиональную траекторию на основе адекватной самооценки</p>	<p>Уметь: оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-1.М Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современного научного оборудования, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения</p>	<p>ОПК-1.М.1 Собирает литературные данные для решения поставленной задачи с использованием баз данных профессионального назначения</p>	<p>Владеть: навыками использования результатов экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>
	<p>ОПК-1.М.2 Проводит экспериментальные и (или) расчетно-теоретические работы в области химии, соответствующей профилю магистерской программы, с использованием современного научного оборудования и программного обеспечения</p>	<p>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-1.М.3 Проводит научные исследования для решения поставленной задачи в соответствии с разработанным планом</p>	<p>Владеть: навыками применения современных ИТ-технологий в практике научной работы (при сборе, анализе и представлении информации химического профиля)</p>
<p>ОПК-2. Способность проводить критический анализ научной информации, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области исследований на основе современных теорий и концепций химии и (или)</p>	<p>ОПК-2.М.1 Проводит критический анализ научной информации в выбранной области химии и (или) смежных наук, оценивает корректность использованных методов и надежность полученных результатов, перспективы их практического применения</p>	<p>Уметь: формулировать заключения и выводы по результатам анализа представленных в литературе и собственных экспериментальных работ в выбранной области химии</p>

смежных наук	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, не противоречащих 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
ОПК-3.М Способен использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в избранной области химии или смежных наук	ОПК-3.М.1 Использует современные вычислительные методы при решении задач профессиональной деятельности	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
	ОПК-3.М.2 Использует компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Уметь: применять современные компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности Владеть: навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований
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, приня-	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	Уметь: представлять результаты своей научной деятельности в письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе Уметь: составлять план научного доклада для разной целевой аудитории

<p>тыми в профессиональном сообществе и с учетом уровня подготовки 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 презентации 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>
	<p>ПК-1.М.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</p>
<p>ПК-2.М. Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, проводить исследования в избранной области химии и (или) смежных наук, учитывая актуальные тенденции в соответствующей области науки; оценивать научную новизну, достоверность и практическую значимость результатов научных исследований</p>	<p>ПК-2.М.1 Проводит экспериментальные и (или) расчетно-теоретические исследования в рамках предложенного плана</p>	<p>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</p>
	<p>ПК-2.М.2 Систематизирует информацию, полученную в ходе собственных исследований, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными</p>	<p>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</p>

<p>ПК-3. Способен готовить отдельные документы, связанные с проводимой научно-исследовательской работой в избранной области химии и (или) смежных наук</p>	<p>ПК-3.М.1 Составляет и оформляет согласно требованиям ГОСТ отчеты по результатам НИР</p>	<p>Уметь: составить отдельные разделы отчета по результатам выполнения научного исследования</p>
	<p>ПК-3.М.2 Составляет обзоры литературы по тематике научных проектов, готовит материал для включения в заявки на финансирование НИР</p>	<p>Знать: основные требования к оформлению заявок на научные гранты Уметь: составить техническое задание на проведение исследования по заданной теме</p>
<p>СПК-1.М Способен применять знания о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, а также основных путях регуляции биохимических процессов и свойствах микроорганизмов</p>	<p>СПК-1.М.1 Предлагает план исследования биохимических систем и микроорганизмов с использованием знаний о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений и свойствах микроорганизмов</p>	<p>Уметь: самостоятельно применять знания о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, способах регуляции биохимических процессов с целью решения профессиональных задач Владеть: Навыками самостоятельного анализа задач современной прикладной биохимии</p>
	<p>СПК-1.М.2 Интерпретирует результаты эксперимента с использованием знаний о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, свойствах микроорганизмов, способах регуляции биохимических процессов</p>	<p>Уметь: грамотно интерпретирует результаты собственного эксперимента по теме ВКР Владеть: навыками формулировки гипотез и заключений по результатам анализа данных, полученных при выполнении ВКР</p>
<p>СПК-3.М Способен применять знания об основных классах нанобиоматериалов и их применении в нанобиотехнологии; об общих принципах физики наноструктур, физических методов создания и исследования нанобиоструктур; использует базовые навыки компьютерного моделирования нанобиоструктур</p>	<p>СПК-3.М.3 реализует на практике рациональный дизайн ферментов и нанобиоструктур</p>	<p>Уметь: предложить и реализовать оптимальные способы получения нанобиоструктур с заданными функциональными свойствами Владеть: методами получения нанобиоструктур с заданными функциональными свойствами</p>
<p>СПК-4.М Способен со знанием основных направлений современной биотехнологии использовать основ-</p>	<p>СПК-4.М.1 предлагает различные методы получения стабилизированных биокатализаторов в зависимости от природы</p>	<p>Уметь: выбрать оптимальные методы получения стабилизированных биокатализаторов в зависимости от природы биомолекул</p>

ные методы получения стабилизированных биокатализаторов с наночастицами для применения в биотехнологии и медицине	биомолекул	
	СПК-4.М.2. предлагает различные экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования нанобиоструктур	Уметь: реализовывать основные методы получения стабилизированных биокатализаторов с использованием наночастиц для применения в биотехнологии и медицине Владеть: навыками использования расчетно-теоретических методов исследования нанобиоструктур
СПК-5.М Способен к поиску необходимой научной информации для решения практических и теоретических задач в области биотехнологии и нанобиотехнологии	СПК-5.М.1 Оперативно находит информация по заданной теме в области биотехнологии и нанобиотехнологии	Знать: информационные базы данных в области биотехнологии и нанобиотехнологии Уметь: пользоваться поисковыми системами для оперативного сбора информации научного содержания в области биотехнологии и нанобиотехнологии

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

4. Входные требования для освоения практики, предварительные условия.

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

5. Содержание практики, структурированное по темам.

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			Форма текущего контроля
		Всего	Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный.	116	36	80	Собеседование

2	Предварительный	174	66	108	Собеседование
3	Основной.	344	36	308	Собеседование
4	Завершающий.	116	36	80	Доклад на научном коллоквиуме
	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	6	6		
	ИТОГО	756	180	576	Зачет

Содержание разделов

№ раздела	Наименование раздела НИР	Содержание раздела
1	Подготовительный. Ознакомление с основными результатами, полученными ко времени работы в рамках выбранной темы исследований.	Сбор и анализ литературных данных по теме магистерской диссертации; подготовка обзора литературы или реферата по выбранной теме.
2	Предварительный. Ознакомление с основными методами решения задач, разработанными ко времени работы в рамках выбранной научной тематики. Получение навыков работы на специальном оборудовании и использовании специализированного программного обеспечения.	В зависимости от тематики работы (экспериментальная, расчетно-теоретическая или смешанная) это может быть: обучение работе на специализированном оборудовании, проведение предварительных экспериментов по известным методикам; воспроизведение ранее полученных в лаборатории, где работает студент, данных; расчеты и обработка полученных данных с использованием специализированного программного обеспечения.
3	Основной. Применение изученных методов к решению поставленной перед студентом задачи.	В зависимости от тематики работы (экспериментальная, расчетно-теоретическая или смешанная) это может быть: создание и исследование нанобиоструктур; анализ экспериментальных данных и выводы о физико-химических закономерностях действия ферментов; получение стабилизированных биокатализаторов с использованием наночастиц для применения в биотехнологии и медицине 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 в научно-исследовательских лабораториях химического факультета, оснащенных современными приборами и компьютерной техникой. Все оборудование, находящееся на балансе химического факультета, может быть использовано учащимися при выполнении ВКР. Учебно-методические материалы выставлены на сайте кафедры химической энзимологии.

8. Ресурсное обеспечение:

Перечень используемого оборудования:

- 1) Приборы ЦКП МГУ (см. сайт <http://ckp-nano.msu.ru>)
- 1) Оригинальное и серийное научное оборудование, находящееся на балансе научных лабораторий кафедры химической энзимологии (см. сайт <http://www.enzyme.chem.msu.ru/subdiv/>)
- 2) Научное оборудование лабораторных спецпрактикумов:
 - Центрифуга высокоскоростная с охлаждением - 1 шт.; Источник тока Пауэр пак с ячейкой для проведения электрофореза - 1 шт.;
 - Планшетный спектрофотометр Anthos 2010 - 1 шт.; Шейкер планшетный Elmi S 3.02 - 1 шт.; Дистиллятор PHS Aqua 4 - 1 шт.;
 - Перемешивающее устройство Biosan MSH-300i - 1 шт.; Термостат планшетный Biosan ST-3M - 1 шт.; Центрифуга ELMi CM-50 - 1 шт.;
 - Весы аналитические ExplorerProOhaus - 1 шт.; pH-метр MettlerToledo - 1 шт.
 - Автоматический титратор - 1 шт.

Spectramax Plate reader M5 - 1 шт.; рН-метр - 1 шт.; Весы аналитические - 1 шт.; Система очистки воды - 1 шт.; Холодильник - 1 шт.

Магнитная мешалка Biosan MSH-300 - 1 шт.; Спектрофотометр Shimadzu UV1202 - 1 шт.; Центрифугамини Spin - 1 шт.

ИКФурье спектрометрическая система Bruker Tensor 27 - 1 шт.; Генератор сухого воздуха JunAir - 1 шт.

Высокоэффективная хроматографическая система высокого давления - 1 шт.; Хроматографическая система низкого давления с коллектором фракций - 1 шт.

Флуориметр Cary Eclipse - 1 шт.

рН-метр - 1 шт.

Ламинарный шкаф 2 класса защиты - 1 шт.

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели: научно-педагогические работники кафедры химической энзимологии химического факультета

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: этические нормы работы в коллективе Знать понятия социальной и этической ответственности 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

<p>Знать: основные требования к оформлению заявок на научные гранты Знать: информационные базы данных в области биотехнологии и нанобиотехнологии</p>	
<p>Уметь: пользоваться поисковыми системами для оперативного сбора информации научного содержания в области биотехнологии и нанобиотехнологии Уметь: грамотно интерпретировать результаты собственного эксперимента по теме ВКР Уметь: предложить и реализовать оптимальные способы получения нанобиоструктур с заданными функциональными свойствами Уметь: выбрать оптимальные методы получения стабилизированных биокатализаторов в зависимости от природы биомолекул Уметь: реализовывать основные методы получения стабилизированных биокатализаторов с использованием наночастиц для при 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: оформить результаты научных исследований согласно требованиям профессионального сообщества Уметь: представить результаты научной работы в виде устной презентации на русском языке Уметь: оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности 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</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре</p>

<p>Уметь: составлять план научного доклада для разной целевой аудитории</p> <p>Уметь: сформулировать конкретные задачи работы в рамках заданной темы и реализовать их на практике</p> <p>Уметь: оценить достоинства и недостатки возможных способов решения научной проблемы</p> <p>Уметь: оценивать актуальность проводимых научных исследований</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области</p> <p>Уметь: проводить расчетно-теоретические исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области</p> <p>Уметь: критически оценить актуальность, корректность и достоверность литературных данных по теме научной работы</p> <p>Уметь: составить техническое задание на проведение исследования по заданной теме</p> <p>Уметь: составить отдельные разделы отчета по результатам выполнения научного исследования</p> <p>Уметь: самостоятельно применять знания о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, способах регуляции биохимических процессов с целью решения профессиональных задач</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: Навыками самостоятельного анализа задач современной прикладной биохимии</p> <p>Владеть: навыками формулировки гипотез и заключений по результатам анализа данных, полученных при</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре</p>

<p>выполнении ВКР</p> <p>Владеть: методами получения нанобиоструктур с заданными функциональными свойствами для применения в биотехнологии и медицине</p> <p>Владеть: навыками использования расчетно-теоретических методов исследования нанобиоструктур</p>	
--	--

