

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**  
**Предквалификационная практика**

**Уровень высшего образования:**  
Магистратура

---

**Направление подготовки (специальность):**

04.04.01 Химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**

Неорганическая химия

**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 в 4-м семестре и предназначена для выполнения выпускной квалификационной работой. Основные задачи практики:

- закрепление навыков работы в научном коллективе;
- закрепление навыков сбора, анализа, систематизации и обобщения результатов научных исследований по теме ВКР;
- выполнение экспериментальной и (или) расчетно-теоретической частей ВКР;
- обработка результатов собственных научных исследований в соответствии с современными требованиями представления результатов научной работы в выбранной области химии и (или) смежных наук;
- формирование навыков представления результатов собственных исследований в виде текста, удовлетворяющего требованиям к ВКР магистранта;
- закрепление навыков представления результатов собственных исследований представителям профессионального сообщества.

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><b>УК-1.М</b> 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><b>УК-1.М.1</b> Формулирует научно обоснованные гипотезы, создает теоретические модели явлений и процессов</p>	<p><b>Знать</b> понятия социальной и этической ответственности  <b>Уметь:</b> применять методологию научного познания при планировании научного исследования  <b>Уметь:</b> применять методологию научного познания при интерпретации полученных результатов</p>
<p><b>УК-3.М.</b> Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта</p>	<p><b>УК-3.М.1</b> Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p>	<p><b>Уметь:</b> разрабатывать план научного проекта  <b>Уметь:</b> предлагать альтернативные решения для выхода из проблемных ситуаций</p>

	<b>УК-3.М.2</b> Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	<b>Уметь:</b> прогнозировать проблемные стадии выполнения научного проекта <b>Уметь:</b> создавать недискриминационную среду взаимодействия в процессе научной работы
<b>УК-4.М.</b> Способен организовывать и осуществлять руководство работой команды (группы), вырабатывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>УК-4.М.1</b> Понимает и учитывает интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей при совместной деятельности	<b>Знать:</b> этические нормы работы в коллективе <b>Уметь:</b> соблюдать этические нормы и установленные правила работы в научном коллективе <b>Уметь:</b> учитывать альтернативные точки зрения при принятии организационных решений
	<b>УК-4.М.2</b> Взаимодействует с членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями и опытом	<b>Уметь:</b> участвовать в конструктивных диалогах по решению производственных вопросов <b>Иметь навыки:</b> обмена информацией, знаниями и опытом в профессиональной сфере деятельности
<b>УК-5.М.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранных языках), для академического и профессионального взаимодействия	<b>УК-5.М.1</b> Способен осуществлять письменную и устную коммуникацию в профессиональной сфере в соответствии с нормами и правилами русского языка	<b>Уметь:</b> оформить результаты научных исследований согласно требованиям профессионального сообщества <b>Уметь:</b> представить результаты научной работы в виде устной презентации на русском языке <b>Владеть:</b> навыками научной дискуссии по теме исследования на русском языке
<b>УК-7.М.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, формировать приоритеты личного и профессионального развития	<b>УК-7.М.1.</b> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	<b>Уметь:</b> самостоятельно планировать и осуществлять процесс саморазвития в научной сфере деятельности <b>Уметь:</b> оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности
<b>ОПК-1.М</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современного научного оборудо-	<b>ОПК-1.М.1</b> Собирает литературные данные для решения поставленной задачи с использованием баз данных профессионального назначения	<b>Владеть:</b> навыками использования результатов экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации

<p>вания, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения</p>	<p><b>ОПК-1.М.2</b> Проводит экспериментальные и (или) расчетно-теоретические работы в области химии, соответствующей профилю магистерской программы, с использованием современного научного оборудования и программного обеспечения</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками анализа и интерпретации результатов моделирования свойств веществ и процессов с их участием при решении задач научного исследования в выбранной области химии  <b>Владеть:</b> навыками применения современных IT-технологий в практике научной работы (при сборе, анализе и представлении информации химического профиля)</p>
<p><b>ОПК-2.</b> Способность проводить критический анализ научной информации, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области исследований на основе современных теорий и концепций химии и (или) смежных наук</p>	<p><b>ОПК-2.М.1</b> 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><b>Уметь:</b> формулировать заключения и выводы по результатам анализа представленных в литературе и собственных экспериментальных работ в выбранной области химии  <b>Владеть:</b> навыками формулировки заключений, выводов и рекомендаций по результатам анализа информации химического профиля</p>
	<p><b>ОПК-2.М.2</b> Интерпретирует результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии и (или) смежных наук, высказывает гипотезы, не противоречащие современным теориям и концепциям химии и (или) смежных наук</p>	<p><b>Уметь:</b> предложить возможные варианты интерпретации данных по теме ВКР  <b>Уметь:</b> формулировать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений, процессов, полученных данных  <b>Владеть:</b> навыками формулировки гипотез, не противоречащих современным теориям и концепциям химии и (или) смежных наук</p>
<p><b>ОПК-3.М</b> Способен использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в избранной области химии или смежных наук</p>	<p><b>ОПК-3.М.1</b> Использует современные вычислительные методы при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> современные методы и подходы решения вычислительных задач в выбранной области химии  <b>Владеть:</b> навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований и представлении их результатов профессиональному сообществу</p>

	<b>ОПК-3.М.2</b> Использует компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> применять современные компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований
<b>ОПК-4.М</b> 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	<b>ОПК-4.М.1</b> 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	<b>Уметь:</b> представлять результаты своей научной деятельности в письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе <b>Уметь:</b> составлять план научного доклада для разной целевой аудитории
	<b>ОПК-4.М.2</b> Представляет информацию научного содержания в устной форме в соответствии с профессиональными требованиями и уровнем подготовки аудитории	<b>Владеть:</b> навыками подготовки и презентации по теме работы на русском и (или) английском языках
<b>ПК-1.М.</b> 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	<b>ПК-1.М.1</b> предлагает методы решения (в т.ч., нестандартные) поставленных профессиональных задач с учетом имеющихся материальных и временных ресурсов	<b>Уметь:</b> сформулировать конкретные задачи работы в рамках заданной темы и реализовать их на практике <b>Уметь:</b> оценить достоинства и недостатки возможных способов решения научной проблемы

<p><b>ПК-2.М.</b> 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><b>ПК-2.М.1</b> учитывает актуальные тенденции в соответствующей области науки при планировании и представлении результатов собственной работы</p>	<p><b>Уметь:</b> оценивать актуальность проводимых научных исследований  <b>Уметь:</b> проводить экспериментальные исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области  <b>Уметь:</b> проводить расчетно-теоретические исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области</p>
	<p><b>ПК-2.М.2</b> оценивает оригинальность предлагаемых научных решений, корректность получаемых при этом результатов и возможность их практического применения</p>	<p><b>Знать:</b> критерии оценки актуальности, корректности, достоверности, научной и практической значимости результатов научного исследования  <b>Уметь:</b> критически оценить актуальность, корректность и достоверность литературных данных по теме научной работы</p>
<p><b>СПК-1.М</b> Способен применять теоретические основы неорганической химии и Периодический закон для объяснения химических свойств неорганических соединений, изменения свойств в рядах веществ и прогнозирования свойств новых неорганических веществ, владение основными представлениями о взаимосвязи состава, кристаллического и электронного строения, химических и физических свойств неорганических веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>СПК-1.М.1</b> Применяет теоретические основы неорганической химии при дизайне и планировании синтетических операций для получения новых неорганических соединений с заданными свойствами</p>	<p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания для предсказания строения и свойств различных классов неорганических соединений.  <b>Владеть:</b> подходами современной неорганической химии для анализа химической связи, строения и реакционной способности неорганических соединений</p>
	<p><b>СПК-1.М.2</b> Интерпретирует результаты исследований в области неорганической химии на основе современных представлений о химической связи, периодичности свойств и реакционной способности неорганических соединений</p>	<p><b>Уметь:</b> интерпретировать результаты в области неорганической химии на основе современных представлений о химической связи, периодичности свойств и реакционной способности неорганических соединений</p>

<p><b>СПК-2.М</b> Способен применять кристаллохимические, термодинамические и кинетические представления для проведения направленного неорганического синтеза, владение как классическими, так и новейшими методами синтеза для получения неорганических веществ и материалов с заданной морфологией, микроструктурой, дисперсностью, включая монокристаллы, наночастицы, аморфные фазы и пленки</p>	<p><b>СПК-2.М.2</b> Применяет аппарат физической химии для оптимизации условий проведения направленного неорганического синтеза</p>	<p><b>Уметь:</b> выбирать условия синтеза материалов из расплава, раствора и пара из анализа Р-Т-х фазовой диаграммы. <b>Уметь:</b> определять основные операционные параметры синтеза материалов.</p>
	<p><b>СПК-2.М.3</b> Предлагает различные методы получения неорганических веществ и материалов с заданной морфологией, микроструктурой, дисперсностью.</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами синтеза неорганических материалов из раствора, расплава и пара в виде кристаллов, пленок и гетероструктур</p>
<p><b>СПК-3.М</b> Способен формулировать квантовохимические расчетные задачи для моделирования различных неорганических систем и выбирать параметры моделирования; владение навыками интерпретации получаемой квантовохимической информации</p>	<p><b>СПК-3.М.1</b> Грамотно оценивает качество квантово-химического моделирования неорганических систем</p>	<p><b>Уметь:</b> формулировать конкретные расчетные задачи и методологически грамотно выбирать параметры моделирования в зависимости от типа химической системы. <b>Владеть:</b> навыками интерпретации информации, получаемой в результате квантовохимического моделирования; ориентироваться в спектре доступных пакетов программ. <b>Иметь</b> опыт анализа квантовохимических данных, работы с тематическими источниками, выбора пути решения квантовохимических задач</p>
<p><b>СПК-4.М</b> Владеет основным терминологическим и понятийным аппаратом современного неорганического материаловедения; знанием основных классов функциональных материалов, методов их получения, взаимосвязи структуры и свойств, умением анализировать и предлагать способы получения функциональных материалов с заданными свойствами, выбирать оптимальные материалы для дизайна устройств с заданным функционалом</p>	<p><b>СПК-4.М.1</b> Предлагает способы получения функциональных материалов с заданными свойствами с учетом имеющихся ресурсов</p>	<p><b>Уметь:</b> выбирать условия синтеза материалов и определять основные параметры функциональных неорганических материалов: электрофизические, фотоэлектрические, оптические, магнитные, термоэлектрические и др. свойства. <b>Уметь:</b> определять основные операционные параметры синтеза материалов.</p>

<p><b>СПК-5.М</b> Способен обоснованно выбирать и применять современные методы исследования состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов, знание теоретических основ этих методов и основных принципов работы приборов для выбора параметров проведения эксперимента, обработки и интерпретации полученных результатов</p>	<p><b>СПК-5.М.2</b> Проводит измерения функциональных свойств неорганических материалов с использованием современного научного оборудования</p>	<p><b>Уметь:</b> определять основные параметры функциональных неорганических материалов: электрофизические, фотоэлектрические, оптические, магнитные, термоэлектрические и др свойства</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать условия проведения исследования исходя из методологических особенностей метода, подготовить образец к анализу;</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами исследования состава и структуры кристаллов, пленок и гетероструктур с учетом локальности и глубины анализа: электронная микроскопия, рентгеновская дифракция, спектроскопия поглощения.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами измерения функциональных свойств: электрофизических, оптических, фотоэлектрических, магнитных, термоэлектрических свойств</p> <p><b>Владеть:</b> программным обеспечением инструментальных методов исследования</p>
<p><b>СПК-6.М</b> Способен к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации о химической связи, электронном, молекулярном и кристаллическом строении неорганических соединений, их реакционной способности и физических свойствах для решения практических и теоретических задач в области неорганической химии</p>	<p><b>СПК-6.М.1</b> Использует профессиональные базы данных для сбора информации по теме научного проекта</p>	<p><b>Владеть:</b> методикой самостоятельного изучения и анализа научных и патентных материалов в области неорганической химии и материаловедения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов интернета;</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации при решении задач в области неорганической химии</p>

	<b>СПК-6.М.2</b> Критически анализирует, обобщает и систематизирует научную информацию в области неорганической химии	<b>Владеть:</b> навыками систематизации и анализа научной информации в области неорганической химии
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Объем практики составляет **15** зачетных единиц, всего **540** часов, из которых 120 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (116 часов – индивидуальные консультации, 4 часа - промежуточный контроль успеваемости), 420 часов составляет самостоятельная работа студента).

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся должен освоить программу практики НИР.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы					Самостоятельная работа обучающегося, часы			
		из них					из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение промежуточной аттестации	Всего	Выполнение эксперментальных и расчетно-теоретических исследований	Оформление и представление результатов	Всего
Выполнение квалификационной работы	<b>504</b>				116		116	388		388

Промежуточная аттестация <i>экза- мен</i>	36					4	4		32	32
<b>Итого</b>	<b>540</b>				<b>116</b>	<b>4</b>	<b>120</b>	<b>388</b>	<b>32</b>	<b>420</b>

#### 9. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса.

#### 10. 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 неорганической химии.

#### 11. Ресурсное обеспечение:

Перечень используемого оборудования:

1) Приборы ЦКП МГУ (см. сайт <http://skp-nano.msu.ru>)

1) Оригинальное и серийное научное оборудование, находящееся на балансе научных лабораторий кафедры неорганической химии (см. сайт [http://www.inorg.chem.msu.ru/index\\_r.php](http://www.inorg.chem.msu.ru/index_r.php))

2) Научное оборудование лабораторных спецпрактикумов:

Устройство для сушки посуды - 3 шт.; Весы - 4 шт.; Колбонагреватель - 2 шт.; Аквадистиллятор - 1 шт.; Кондуктометр - 1 шт.; Микроскоп - 3 шт.; Морозильник - 1 шт.; рН-метр-иономер - 4 шт.; Сушильный шкаф - 3 шт.; Печь - 10 шт.;

Устройство для сушки посуды - 4 шт.; Весы - 3 шт.; Колбонагреватель - 4 шт.; Аквадистиллятор - 1 шт. Кондуктометр - 1 шт.;

Ванна ультразвуковая - 1 шт.; Микроскоп - 2 шт.; Морозильник - 1 шт.; Холодильник - 1 шт.; рН-метр-иономер - 3 шт.; Сушильный шкаф - 3 шт.; Печь - 12 шт.

Спектрофотометр - 2 шт.; Устройство для сушки посуды - 6 шт.; Весы лабораторные электронные - 19 шт.; Весы аналитические - 5 шт.; Колбонагреватель - 25 шт.; Генератор водорода - 5 шт.; Манометр - 1 шт.; Центрифуга - 2 шт.; Мешалка магнитная - 20 шт.; Аквадистиллятор - 3 шт.; Кондуктометр - 2 шт.; Источник питания - 4 шт.; Ванна ультразвуковая - 2 шт.; Насос - 2 шт.; Микроскоп - 4 шт.; Морозильник - 1 шт.; Холодильник - 1 шт.; Калориметр - 2 шт.; рН-метр-иономер - 8 шт.; Сушильный шкаф - 3 шт.; Печь - 25 шт.; Титратор - 2 шт.

12. Язык преподавания – русский

13. Преподаватели: научно-педагогические работники кафедры неорганической химии

### Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - экзамена. На экзамене проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.2.

### Форма отчета о предквалификационной практике

#### ОТЧЁТ о предквалификационной практике

Студент (ФИО) \_\_\_\_\_

год обучения \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_

Тема работы \_\_\_\_\_

1. Отчёт по результатам предквалификационной практики.

3. Отзыв о прохождении преддипломной практики. В отзыве должны быть отмечены достоинства и недостатки проделанной работы, должен быть отмечен факт сформированности компетенций, по показателям (индикаторам), которые отражены в Программе преддипломной практики, должна быть дана обоснованная оценка выполнения НИР в целом.

4. Аттестация по результатам предквалификационной практики (экзамен/оценка) \_\_\_\_\_ Дата аттестации \_\_\_\_\_

Научный руководитель (подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО) \_\_\_\_\_

Заведующий лабораторией (кафедрой) (подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО) \_\_\_\_\_

### Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

По результатам выполнения предквалификационной практики студент представляет отчет на научном семинаре (коллоквиуме) лаборатории (кафедры). При оценке отчета студента на кафедре, научном семинаре и коллоквиуме учитываются следующие критерии:

Показатель	Критерии оценивания
План научного исследования	Логичность Соответствие теме исследования Соответствие цели и задачам исследования
Обзор литературы	Полнота Систематичность изложения Критический анализ Общая стилистика Оформление текста
Библиография	Полнота и разнообразие цитированных источников Соответствие оформления требованиям ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание документов».
Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования	Содержание доклада Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация) Коммуникативная компетентность докладчика
Наличие публикации	Вид публикации (статья, раздел коллективной монографии, тезисы доклада на Международной или российской конференции, тип доклада – устный или стендовый)

**«Отлично»** выставляется за предквалификационную практику в случае успешного выполнения плана работ по ВКР (отсутствует отставание). При представлении отчета студент демонстрирует глубокое знание темы, свободно оперирует результатами исследования и легко ориентируется в источниках информации, владеет современными методами исследования. Во время выступления использует наглядный материал, включая презентацию, четко и логично отвечает на поставленные вопросы.

**«Хорошо»** выставляется за предквалификационную практику в случае незначительного отставания от плана выполнения ВКР. При отчете студент показывает знание темы, ориентируется в источниках информации, но испытывает некоторые затруднения при ответе на поставленные вопросы.

**«Удовлетворительно»** выставляется за предквалификационную практику в случае отставания от заявленного плана работы. При представлении результатов работы просматривается непоследовательность и неполнота изложения материала, представлены не

вполне обоснованные заключения. При ответах студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает аргументированных и четких ответов на заданные вопросы.

**«Неудовлетворительно»** выставляется за предквалификационную практику ВКР в случае невыполнения заявленного плана работы по теме ВКР. При отчете студент затрудняется ответить на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки либо не отвечает на поставленный вопрос, не может его понять.

<b>РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по практике</b>	<b>ФОРМА ОЦЕНИВА- НИЯ</b>
<p>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</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре</p>
<p>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: 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</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре</p>

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: использовать полученные знания для предсказания строения и свойств различных классов неорганических соединений.

Уметь: интерпретировать результаты в области неорганической химии на основе современных представлений о химической связи, периодичности свойств и реакционной способности неорганических соединений

Уметь: выбирать условия синтеза материалов из расплава, раствора и пара из анализа Р-Т-х фазовой диаграммы.

Уметь: определять основные операционные параметры синтеза материалов.

Владеть: основными методами синтеза неорганических материалов из раствора, расплава и пара в виде кристаллов, пленок и гетероструктур

Уметь: формулировать конкретные расчетные задачи и методологически грамотно выбирать параметры моделирования в зависимости от типа химической системы.

Уметь: выбирать условия синтеза материалов и определять основные параметры функциональных неорганических материалов: электрофизические, фотоэлектрические, оптические, магнитные, термоэлектрические и др. свойства.

Уметь: определять основные операционные параметры синтеза материалов.

Уметь: определять основные параметры функциональных неорганических материалов: электрофизические, фотоэлектрические, оптические, магнитные, термоэлектрические и др свойства

Уметь: выбрать условия проведения исследования исходя из методологических особенностей метода, под-

<p>готовить образец к анализу</p>	
<p>Иметь навыки: обмена информацией, знаниями и опытом в профессиональной сфере деятельности  Владеть: навыками научной дискуссии по теме исследования на русском языке  Владеть: навыками использования результатов экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации  Владеть: навыками анализа и интерпретации результатов моделирования свойств веществ и процессов с их участием при решении задач научного исследования в выбранной области химии  Владеть: навыками применения современных IT-технологий в практике научной работы (при сборе, анализе и представлении информации химического профиля)  Владеть: навыками формулировки заключений, выводов и рекомендаций по результатам анализа информации химического профиля  Владеть: навыками формулировки гипотез, не противоречащих современным теориям и концепциям химии и (или) смежных наук  Владеть: навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований и представлении их результатов профессиональному сообществу  Владеть: навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований  Владеть: навыками подготовки и представлению презентации по теме работы на русском и (или) английском языках  Владеть: подходами современной неорганической химии для анализа химической связи, строения и реакционной способности неорганических соединений  Владеть: навыками интерпретации информации, получаемой в результате квантовохимического моделирования; ориентироваться в спектре доступных пакетов программ.  Иметь опыт анализа квантовохимических данных, работы с тематическими источниками, выбора пути решения квантовохимических задач  Владеть: основными методами исследования состава и структуры кристаллов, пленок и гетероструктур с учетом локальности и глубины анализа: электронная микроскопия, рентгеновская дифракция, спектроскопия поглощения.  Владеть: основными методами измерения функциональных свойств: электрофизических, оптических, фотоэлектрических, магнитных, термоэлектрических свойств  Владеть: программным обеспечением инструментальных методов исследования  Владеть: методикой самостоятельного изучения и анализа научных и патентных материалов в области не-</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, научный доклад на кафедре</p>

органической химии и материаловедения

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 в области неорганической химии

Владеть: навыками систематизации и анализа научной информации в области неорганической химии