

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Факультет неорганической химии и технологии

Кафедра общей химической технологии

Утверждаю:

и.о. проректора по научной работе

Ю.С. Марфин

Ю.С. Марфин 2018 г.



Программа

научно-исследовательской практики

(практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

Направление подготовки	04.06.01 Химические науки
Профиль подготовки	Неорганическая химия
Уровень высшего образования	Подготовка кадров высшей квалификации
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. Вид практики, способы и формы ее проведения

Научно-исследовательская практика является практикой по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Форма проведения практики – дискретно по периодам проведения практики - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

2. Цели научно-исследовательской практики аспирантов

Целями научно-исследовательской практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин;
- приобретение опыта практической научно-исследовательской работы, в том числе в коллективе исследователей;
- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной научно-исследовательской деятельности.

Задачами научно-исследовательской практики являются:

- освоение методологии организации и проведения научно-исследовательской работы в научно-исследовательских лабораториях вузов, организаций и предприятий;
- освоение методов синтеза и исследования неорганических веществ;
- освоение современных методов исследования, в том числе инструментальных; поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- сбор и анализ материалов для выполнения диссертационной квалификационной работы;
- приобретение опыта общения с научными коллективами и сотрудниками промышленных предприятий, необходимого для профессиональной деятельности;
- формирование навыков профессиональной лексики и ее использования для решения коммуникативных задач;
- формирование адекватных адаптационных механизмов, что позволяет правильно выбирать линию поведения, осознавать ситуации в соответствии со сложившимся представлениями о самом себе и окружении, что способствует повышению устойчивости личности к стресс-факторам.

3. Место практики в структуре ООП аспирантуры

Научно-исследовательская практика входит в блок 2 «Практики» вариативной части образовательной программы аспирантуры.

Для успешного прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен **знать:**

- технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах и в твердых фазах, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;
- основные этапы качественного и количественного химического анализа;
- теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа;
- основные характеристики и методы синтеза различных неорганических соединений, в том числе гибридных;
- принципы физического моделирования химико-технологических процессов;

уметь:

- работать в качестве пользователя персонального компьютера;
- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;
- проводить качественный и количественный анализ исходных материалов и продуктов с использованием химических и физико-химических методов анализа;
- применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации исследуемых процессов;

владеть:

- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента;
- теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ, экспериментальными методами измерения физико-химических свойств химических соединений;
- методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ;
- навыками методов синтеза и исследования неорганических веществ.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской практики, планируемые результаты обучения.

В результате прохождения научно-исследовательской практики у аспирантов должны быть сформированы следующие компетенции:

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3),
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4),
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5),
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1),
- готовность к разработке и применению современных методов синтеза неорганических веществ, координационных соединений и гибридных материалов на их основе (ПК-1),
- способность критически выбирать, квалифицированно использовать методы исследования неорганических веществ, координационных соединений и гибридных материалов на их основе и интерпретировать их результаты (ПК-2).

В результате прохождения практики аспирант должен:

знать:

- виды, особенности, правила построения и оформления письменных текстов (статей, тезисов, аннотаций, рефератов, отзывов, рецензий и т.д.) и устных выступлений (докладов) 31 (УК-4);
- основные виды и процедуры поиска и обработки научной информации 31 (ОПК-1);
- современное состояние науки в области неорганической химии 31 (ПК-1);
- физико-химические закономерности формирования реакционной способности неорганических веществ и гибридных материалов на их основе 32 (ПК-1);
- перспективные методы исследования неорганических веществ и материалов и оборудование для их реализации 31 (ПК-2);

уметь:

- составлять резюме, тезисы, рефераты на иностранном языке У1 (УК-3);
- четко и ясно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке У2 (УК-3);
- понимать и оценивать чужую точку зрения, стремиться к сотрудничеству, достижению согласия, выработке общей позиции в условиях различия взглядов и убеждений У3 (УК-3);
- извлекать информацию из профессиональных научных текстов (доклад, лекция, дискуссия и др.) У1 (УК-4);
- осуществлять устную коммуникацию на государственном и иностранном языках в монологической и диалогической форме научной направленности (доклад, сообщение, презентация, дискуссия, круглый стол) У2 (УК-4);
- использовать современные методы и средства поиска научной информации У1 (ОПК-1);
- создавать теоретические модели процессов, позволяющие прогнозировать физико-химические свойства получаемых неорганических веществ У1 (ПК-1);
- выбирать оптимальный метод для синтеза новых неорганических веществ и гибридных материалов с заданными свойствами У2 (ПК-1);
- разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований У3 (ПК-1);
- выбирать и применять в профессиональной деятельности оптимальные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для исследования новых неорганических веществ и гибридных материалов с заданными свойствами У1 (ПК-2);

владеть:

- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач В2(УК-3);
- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач В3(УК-3);
- навыками структурно-смыслового анализа и компрессии научных текстов на государственном и иностранном языках В1 (УК-4);
- навыками устной научной речи, ведения дискуссий и полемики на государственном и иностранном языках В2 (УК-4);
- приемами планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач В1 (УК-5);
- владеть навыками краткосрочного и долгосрочного планирования личностного и профессионального развития с целью самосовершенствования В2 (УК-5);
- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов В4 (ОПК-1);
- методами определения оптимальных и рациональных физико-химических и технологических режимов получения веществ, материалов и изделий В1 (ПК-1);
- навыками обработки и анализа результатов исследования неорганических веществ и материалов в профессиональной деятельности В1 (ПК-2).

5. Структура практики

Структура научно-исследовательской практики приведена в приложении 1 к рабочей программе.

6. Содержание практики

Научно-исследовательская практика может быть реализована в нескольких вариантах:

1. Синтез аспирантом неорганических соединений, в том числе гибридных, или материалов на их основе.
2. Исследование физико-химических свойств синтезированных аспирантом неорганических соединений или материалов с привлечением комплекса современных инструментальных средств.
3. Испытания синтезированных аспирантом неорганических соединений или материалов на их основе для определения возможных областей их практического использования;

Научно-исследовательская практика включает следующие разделы:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы;
- участие в составлении отчета (разделов отчета) по теме, подготовка доклада и тезисов доклада на конференции, подготовка материалов к публикации.

7. Формы отчетности по практике.

По итогам прохождения практики необходимо представить следующую отчетную документацию:

- индивидуальную программу (план) прохождения научно-исследовательской практики;
- календарный план-график прохождения практики;
- отчет о прохождении практики;
- отзыв руководителя практики;
- информация об участии в конференциях и научные публикации, подготовленные в ходе научно-исследовательской практики, размещаются в электронном портфолио аспиранта. URL: <https://forms.isuct.ru/>.

По итогам представленной отчетной документации руководителем практики выставляется зачет с оценкой.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по научно-исследовательской практике приведен в приложении к данной рабочей программе.

9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимой для проведения практики:

а) основная литература

1. Карапетьянц, М. Х. Общая и неорганическая химия: учеб. для вузов.- 3-е изд., стер.,-М.:Химия.1994.-592 с.
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для хим.-технол. Вузов. -2-е изд. перераб. и доп.,-М.: Высш. шк., 1988.-640 с.
3. Угай, Я. А. Неорганическая химия: учебник для вузов по специальности «Химия».- М.: Высш. шк., 1989.-463 с.
4. Крестов, Г. А. Теоретические основы неорганической химии: учебн. пособие для хим.-технол. специальностей вузов.- М.: Высш.шк., 1982.-296 с.
5. Периодическая литература: оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные руководителем научного исследования. Журналы «Успехи химии», «Журнал неорганической химии», «Журнал физической химии», «Неорганические материалы», «Кристаллография», «Известия РАН. Серия химическая», «Доклады

Академии наук. Серия химическая», «Журнал структурной химии», «Координационная химия», «Журнал общей химии», Materials Chemistry, Mendeleev Communications, Inorganic Chemistry, Journal of Solution Chemistry, Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, Thermochimica Acta и др.

б) дополнительная литература

1. Гельфман, М. И. Неорганическая химия: учебн. пособие для вузов по технол. направлениям и специальностям. -Изд.2-е. стер.-СПб. :Лань. 2009.-528 с.
2. Некрасов, Б. В. Учебник общей химии: Учебник для хим. спец.вузов.-4-е.изд., перераб.-М.: Химия. 1981.-560с.
3. Лидин, Р. А. Химические свойства неорганических веществ: учебн. пособие для вузов по направлению «Химия» и специальности «Неорган. химия»/ под. ред. Р.А. Лидина.- Изд. 3-е, испр.-М.:Химия, 2000.-480 с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.diss.rsl.ru/> – Электронная библиотека диссертаций РГБ
2. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека
3. <http://www.ebscohost.com/academic/inspec/> – База данных INSPEC - Information Service for Physics, Electronics and Computing
4. <http://onlinelibrary.wiley.com/> – Журналы издательства Wiley
5. <http://www.sciencemag.org/> – SCIENCE (AAAS)
6. www.mon.gov.ru – сайт Министерства образования и науки
7. www.iv-edu.ru – сайт Департамента Образования Ивановской области
8. <http://window.edu/window> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека
9. <http://cyberleninka.ru/article/> - Научная библиотека КиберЛенинка.
10. <http://www.edu.ru> – Каталог образовательных интернет – ресурсов.
11. <http://www.ximicat.com/> - Химический каталог: химические ресурсы Рунета.
12. <http://www.chemnet.ru/> -Портал фундаментального химического образования России.
13. <http://www.xumuk.ru/> - ХиМиК: сайт о химии для химиков.
14. <http://www.Himhelp.ru/> - Химический сервер.

Кроме перечисленных выше Интернет-ресурсов, для самостоятельной, индивидуальной работы, подготовки проектных и исследовательских работ рекомендуются ресурсы информационного центра ФГБОУ ВО «ИГХТУ» <http://www.isuct.ru/book/>, обеспечивающий доступ к ряду международных издательств и баз данных: Web of Science, Scopus, ЭБС издательства «Лань», ЭБС «Библиотех», Руконт, Springer, Royal Society of Chemistry, elibrary.ru, Science, Taylor&Francis group, Nature, Annual Reviews, Institute of Physics, Oxford University Press, Cambridge University Press, Wiley, Отраслевой вестник, Публикации нобелевских лауреатов. Полный перечень доступных информационных электронных ресурсов приведен на сайте университета <http://www.isuct.ru/book/resources/external.html>.

10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- СИСТЕМНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Windows.
- ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Office, Mozilla Firefox.

11. Материально-техническое обеспечение практики

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы.

Для проведения учебных занятий и научно-исследовательской работы аспиранты, обучающиеся по направлению "Химические науки" (профиль Неорганическая химия), могут использовать материальную базу кафедр, проблемных научно-исследовательских лабораторий, центров коллективного пользования университета и Института химии растворов им. Г.А. Крестова РАН.

При прохождении практики может быть использовано научное и учебно-лабораторное оборудование, позволяющее проводить исследования различных свойств широкого круга объектов методами:

- хромато-масс-спектрометрии;
- газовой электронографии;
- высокотемпературной масс-спектрометрии;
- электронной и оптической микроскопии;
- инфракрасной спектроскопии;
- спектроскопии ядерного магнитного резонанса;
- термогравиметрии;
- полярографии.

В числе доступного оборудования:

- хромато-масс-спектрометр Saturn 2000R (Varian, США, 1999);
- инверсионный вольтамперометрический анализатор ТА-4 (Томь-аналит, Россия, 2007);
- α , β , γ радиометрический комплекс Прогресс (НИИФТРИ, Россия, 2001);
- хроматографический анализатор углерода, водорода, азота, серы и кислорода FLASH EA1112 (Termo Quest, Италия, 2004);
- дериватограф Q1500-D (MOM Budapest, Венгрия, 1983);
- ЯМР-спектрометр высокого разрешения BS-587 (Tesla, Чехия, 1993);
- атомно-абсорбционный и эмиссионный автоматизированный спектрометр с пламенной атомизацией ФФЫ-3 (Карл-Цейс-Йена, Германия, 1986);
- автоматизированный металлографический оптический микроскоп Неофот-30 (Карл-Цейс-Йена, Германия, 1987);
- лазерный дисперсионный анализатор размера частиц Analysette-22 Compact (Fritsch, Германия, 2003);
- автоматизированный газожидкостный хромаограф Biolyte-95 (Перкин-Элмер, Австралия, 1995);
- спектрометр ИК Фурье Tensor 27 (Bruker Optics, Германия, 2001);
- прибор синхронного термического анализа STA 449 F3 Jupiter (Netzsch, Германия, 2009);
- автоматизированный жидкостный хроматограф с ультрафиолетовым, флуоресцентным детектором Gilson 302 (Gilson, Франция, 1997);
- сканирующий атомно-силовой микроскоп Solver 47 Pro (NT-MDT, Россия, 2008);
- хроматограф Кристаллолюкс-4000 (ОАО "Биомашприбор", Россия, 2001);

- масс-спектрометр QMS 403 C Aeolos (Netzsch, Германия, 2011)\$
- спектрофотометр ИК-Фурье Avatar 360 (Nicolet, США, 2000);
- спектрофотометр Specord (Карл-Цейс-Йена, Германия, 1990);
- спектрофотометр U-2001 (Hitachi, Япония, 2002);
- анализатор (полярнограф), совмещенный с модулем EM-04 "Экотест-ВА" ("Экотест-ВА, Россия, 2008");
- система калориметрического титрования TA (TA Instruments, США, 2008);
- газовый хроматограф GC-2014 (Shimadzu, Япония, 2010);
- газовый хроматограф с детектором ЭЗД LAB-GC 8610C (SRI Instruments, США, 2008);
- рентгеновский дифрактометр D8 ADVANCE (Bruker AXS GmbH, Германия, 2008).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Структура научно-исследовательской практики
(практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной
деятельности)**

Для учебных планов год начала подготовки 2015-2017

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 6 з.е. (216 часов). Сроки прохождения практики, рекомендуемые учебным планом, – 2-ой и 3-ий годы обучения.

Всего	Трудоемкость практики по периодам обучения (з.е./часы)			
	2-ой год обучения, 3 семестр	2-ой год обучения, 4 семестр	3-ий год обучения, 5 семестр	3-ий год обучения, 6 семестр
6/216	-	3/108	-	3/108
Вид промежуточной аттестации		Зачет с оценкой		Зачет с оценкой

Для учебных планов год начала подготовки 2018 и позднее

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 3 з.е. (108 часов). Сроки прохождения практики, рекомендуемые учебным планом, – 3 семестр.

Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ
(практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной
деятельности)**

Направление подготовки	04.06.01 Химические науки
Профиль подготовки	Неорганическая химия
Уровень высшего образования	Подготовка кадров высшей квалификации
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. Перечень компетенций, формируемых в результате прохождения научно-исследовательской практики

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к разработке и применению современных методов синтеза неорганических веществ, координационных соединений и гибридных материалов на их основе (ПК-1);
- способность критически выбирать, квалифицированно использовать методы исследования неорганических веществ, координационных соединений и гибридных материалов на их основе и интерпретировать их результаты (ПК-2).

2. Паспорт фонда оценочных средств по научно-исследовательской практике

Контролируемые разделы	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Разработка индивидуальной программы практики, составление развернутого плана	<p>B2(УК-3) владеть технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <p>B1 (УК-5) владеть приемами планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;</p> <p>B2 (УК-5) владеть навыками краткосрочного и долгосрочного планирования личностного и профессионального развития с целью самосовершенствования;</p> <p>B4 (ОПК-1) владеть навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;</p> <p>З1 (ПК-1) знать современное состояние науки в области неорганической химии.</p>	Индивидуальный план научно-исследовательской практики
Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области неорганической химии	<p>З1 (ОПК-1) знать основные виды и процедуры поиска и обработки научной информации;</p> <p>У1 (ОПК-1) уметь использовать современные методы и средства поиска научной информации;</p> <p>У1 (УК-4) уметь извлекать информацию из профессиональных научных текстов;</p> <p>В1 (УК-4) владеть навыками структурно-смыслового анализа и компрессии научных текстов на государственном и иностранном языках;</p> <p>З1 (ПК-1) знать современное состояние</p>	Тексты статей, тезисов докладов, отчет по научно-исследовательской практике

	науки в области неорганической химии.	
Создание экспериментальных установок, отработка методики измерений и проведение научных исследований в соответствии с индивидуальным планом научно-исследовательской практики	<p>32(ПК-1) знать физико-химические закономерности формирования реакционной способности неорганических веществ и гибридных материалов на их основе;</p> <p>31(ПК-2) знать перспективные методы исследования неорганических веществ и материалов и оборудование для их реализации;</p> <p>У1 (ПК-1) уметь создавать теоретические модели процессов, позволяющие прогнозировать физико-химические свойства получаемых неорганических веществ;</p> <p>У2 (ПК-1) уметь выбирать оптимальный метод для синтеза новых неорганических веществ и гибридных материалов с заданными свойствами;</p> <p>У3 (ПК-1) уметь разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований;</p> <p>У1 (ПК-2) уметь выбирать и применять в профессиональной деятельности оптимальные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для исследования новых неорганических веществ и гибридных материалов с заданными свойствами;</p> <p>В1 (ПК-1) владеть методами определения оптимальных и рациональных физико-химических и технологических режимов получения веществ, материалов и изделий;</p>	Тексты статей, тезисов докладов, отчет по научно-исследовательской практике
Подготовка материалов к публикации, устных докладов и тезисов доклада на конференциях различного уровня, составление отчета по научно-исследовательской практике	<p>31 (УК-4) знать виды, особенности, правила построения и оформления письменных текстов (статей, тезисов, аннотаций, рефератов, отзывов, рецензий и т.д.) и устных выступлений (докладов);</p> <p>У1 (УК-3) уметь составлять резюме, тезисы, рефераты на иностранном языке;</p> <p>У2 (УК-3) уметь четко и ясно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке;</p> <p>У3 (УК-3) уметь понимать и оценивать чужую точку зрения, стремиться к сотрудничеству, достижению согласия, выработке общей позиции в условиях различия взглядов и убеждений;</p> <p>У2 (УК-4) уметь осуществлять устную коммуникацию на государственном и иностранном языках в монологической и диалогической форме научной направленности (доклад, сообщение,</p>	Тексты статей, тезисов докладов, отчет по научно-исследовательской практике

	<p>презентация, дискуссия, круглый стол);</p> <p>В3 (УК-3) владеть различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <p>В1 (УК-4) владеть навыками структурно-смыслового анализа и компрессии научных текстов на государственном и иностранном языках;</p> <p>В2 (УК-4) владеть навыками устной научной речи, ведения дискуссий и полемики на государственном и иностранном языках;</p> <p>В4 (ОПК-1) владеть навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов</p> <p>З2 (ПК-1) знать физико-химические закономерности формирования реакционной способности неорганических веществ и гибридных материалов на их основе;</p> <p>У3 (ПК-1) уметь разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований;</p> <p>В1 (ПК-2) владеть навыками обработки и анализа результатов исследования неорганических веществ и материалов в профессиональной деятельности.</p>	
Зачет	УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Отчет по научно-исследовательской практике. Комплект вопросов к отчету

3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах формирования, шкалы оценивания

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти бальной шкале)			
		2	3	4	5
Минимальный уровень	Знать: основные представления о современных технологиях по созданию новых и модифицированию известных неорганических и гибридных веществ и материалов на их основе; основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций; особенности подачи результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных коллективах; методы		+		

	<p>ведения деловых переговоров, технологий межкультурного общения</p> <p>Уметь: ориентироваться в терминологии, связанной с проблемами синтеза неорганических веществ и материалов и с процессами, при этом протекающими; использовать различные методы планирования научного исследования и достижения результатов; согласовывать интересы сторон и урегулировать конфликтные ситуации в команде; использовать различные методы, технологии и типы коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности; удовлетворительно использовать методы и технологии научно-производственной коммуникации, в том числе информационные</p> <p>Владеть начальными навыками: в поиске оптимальных решений по реализации физико-химических процессов и подбора оптимального метода и оборудования для их исследования при создании веществ и материалов с заданными свойствами; использования методов обработки экспериментальных данных; планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива; следования нормам, принятым в общении при работе в коллективах с целью решения научных и производственных задач; анализа научных текстов; разработки текстов научно-производственного содержания.</p>		+		
<p>Базовый уровень</p>	<p>Знать: возможности применения современных технологий; правила оформления доклада, отчета, статьи и построения презентации.</p> <p>Уметь: применять технологии планирования деятельности в коллективе; согласовывать интересы сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде; использовать базовые современные методы и систему технологий научной коммуникации, в том числе информационных; применять технологии планирования деятельности в российских и международных коллективах.</p>			+	+

	<p>Владеть навыками: практического осуществления физико-химических процессов и подбора оптимального метода и оборудования; анализа проблем, возникающих при решении научных задач в коллективе; оценки результатов коллективной деятельности по решению научных задач; обработки полученных данных, в том числе с использованием программных продуктов; представления результатов в виде отчетов и докладов; анализа проблем, возникающих при решении научных и производственных задач в коллективе; оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и производственных задач; публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии и полемики в сфере научной и производственной коммуникации.</p>			+	
<p>Продвинутый уровень</p>	<p>Знать: современные технологии и их элементы, применяемые для получения неорганических веществ и материалов; принципы оценки результатов коллективной деятельности по решению научных задач; особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в коллективе; методов и технологий научной коммуникации.</p> <p>Уметь: творчески обработать результаты, сделать выводы и рекомендации, оформить полученные данные в виде доклада и научной статьи; применять теоретические знания для модифицирования неорганических веществ и создания материалов на их основе; применять технологии планирования деятельности в коллективе; согласовывать интересы сторон и урегулировать конфликтные ситуации в команде; следовать нормам, принятым в научном общении при работе в научных и производственных коллективах.</p> <p>Владеть устойчивыми навыками: самостоятельного осуществления физико-химических процессов и подбора оптимального метода и оборудования для получения веществ</p>			+	+

	и их дальнейшего использования; основными анализа проблем, возникающих при работе по решению научных задач в коллективе; анализа научных текстов на родном и иностранном языке; публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии и полемики в сфере научной и профессиональной деятельности; оформления доклада, отчета, статьи и презентации.				
--	---	--	--	--	--

Критерии оценивания отчета по научно-исследовательской практике

Минимальный уровень (удовлетворительно)

Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала.

Базовый уровень (хорошо)

Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала в отчете.

Продвинутый уровень (отлично)

Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению. Содержание отчета соответствует индивидуальному плану практики. Отчет структурирован, присутствует оглавление, материал изложен четко.

4. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, с учетом этапов и уровней формирования компетенций.

Перечень примерных вопросов для собеседования по отчету по научно-исследовательской практике

1. Какая общенаучная и специальная литература изучена?
2. Какие информационные источники использованы обучающимся?
3. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация?
4. Выполнен ли патентный поиск?
5. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы?
6. Выполнена ли аспирантом критическая оценка имеющихся данных?
7. Ознакомлен ли аспирант с проводимыми в данной лаборатории исследованиями?
8. Какие методы изучил аспирант в ходе практики?
9. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования?
10. Насколько обоснована выбранная методика исследования?
11. Овладел ли аспирант необходимыми навыками для проведения исследований?
12. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования?
13. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования?
14. Какой метод выбран в качестве основного для исследования?
15. Участвовал ли аспирант в создании экспериментальной установки?
16. Насколько отработана методика измерений?
17. Какие параметры контролировались в ходе опытов?
18. Использовал ли аспирант методы физического или математического моделирования?
19. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики?
20. Выполнена ли статистическая обработка результатов?

21. Какие графические способы обработки результатов использованы?
22. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?
23. Какие принципиально важные результаты получены?
24. Проводилось ли сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами?

Критерии оценивания ответов на вопросы

Минимальный уровень (удовлетворительно)

Отвечающий достаточно понимает вопрос, отвечает в основном правильно, но не может обосновать некоторые выводы, в рассуждениях допускаются ошибки.

Базовый уровень (хорошо)

Отвечающий хорошо понимает вопрос, отвечает четко, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, делает необходимые выводы, но допускает отдельные неточности и ошибки общего характера.

Продвинутый уровень (отлично)

Отвечающий глубоко понимает вопрос, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности.