

**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 технологии керамики и наноматериалов

Утверждаю: проректор по УР

_____ Н.Р. Кокина

«___» _____ 20__ г.

Программа практики

**Производственная практика
(Научно-исследовательская работа)**

Направление подготовки **18.04.01 Химическая технология**

Профиль подготовки **Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов**

Наименование магистерской программы **"Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов"**

Уровень магистратуры

Форма обучения **очная, очно-заочная, заочная**

Иваново, 2018

1. Вид, тип практики, способы и формы ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способы проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Форма проведения: дискретно.

Базами для проведения производственной практики (научно-исследовательская работа) являются лаборатории кафедр Ивановского государственного химико-технологического университета, в первую очередь кафедры технологии керамики и наноматериалов, лаборатории Института химии растворов РАН (г. Иваново), других учреждений РАН, МОН. Производственная практика (научно-исследовательская работа) может проводиться на предприятиях и организациях по профилю подготовки.

2. Цели освоения производственной практики (научно-исследовательская работа)

Производственная практика Научно-исследовательская работа (НИР) обучающихся направлена на формирование универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и целями данной магистерской программы.

НИР должна занимать существенное место в подготовке магистра, будущего научного исследователя, преподавателя или инженера, основной чертой которого является творческий подход к делу.

К целям проведения НИР относятся:

- теоретическое и экспериментальное изучение физико-химических закономерностей получения новых веществ и материалов, оптимизация методов получения и исследование свойств уже известных материалов с учетом современных подходов и методов;
- освоение химических, физических, механических и термических методов синтеза и исследования характеристик веществ и материалов;
- формирование способности и готовности использовать полученные знания в профессиональной деятельности для регулирования условий проведения технологических процессов, выбора способов обработки твердофазных материалов и подбора оптимального технологического оборудования;
- изучение научно-технической информации по изучаемой тематике.

3. Место производственной практики (научно-исследовательская работа) в структуре ООП магистратуры

Производственная практика (научно-исследовательская работа) (НИР) относится к блоку 2 цикла практик и предполагает активное использование результатов всех дисциплин, изученных как в бакалавриате, так и в магистратуре, в первую очередь естественно-научных дисциплин, в том числе химии, физики, специальных технологических дисциплин, информационных технологий и др.

В НИР магистранта в зависимости от вида будущей профессиональной деятельности можно выделить следующие типы:

- экспериментальная;
- теоретическая (расчетная);
- технологическая;
- проектная;
- информационно-аналитическая;
- научно-педагогическая.

Для успешного усвоения производственной практики (НИР) обучающийся должен: **знать:**

- основные законы естественно-научных дисциплин;
- свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе;
- основы методов, используемых для изучения структуры и свойств тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (термический анализ, рентгеновские методы, оптическая и электронная микроскопия и др.);
- основные понятия кинетики и равновесий в системах с участием твердой фазы, в том числе в дисперсных системах;
- начала химической термодинамики; методы описания фазовых равновесий в одно- и двухкомпонентных системах; основные понятия химической кинетики;
- типовые процессы ХТТН и СМ, их особенности и способы регулирования их протекания;

уметь:

- использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях;
- использовать знания о физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- практически работать на современных персональных ЭВМ с использованием современного прикладного программного обеспечения;
- планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения;
- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

владеть:

- основными навыками работы и поиска информации в компьютерной сети (в том числе Internet);
- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;
- навыками обработки экспериментальных данных эксперимента с помощью современного программного обеспечения;
- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером.

4. Компетенции обучающегося в результате освоения производственной практики (научно-исследовательская работа)

Обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- новые методы исследования в данной предметной области;
- приемы организации исследовательских и проектных работ;
- основные проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения;
- роль и возможности современных методов исследования, компьютерных технологий, области их применения в научных исследованиях и современные тенденции развития;

уметь:

- применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физико-химических процессов;
- планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать области их применения;
- использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности;
- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

владеть:

- культурой мышления, навыками обобщения и анализа информации, постановки цели и выбора путей ее достижения.

5. Структура производственной практики (научно-исследовательская работа)

Инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка проводит руководитель практики от организации.

Инструктаж по технике безопасности проводится как общий, так и на каждом рабочем месте, на котором находится студент. Результат проведения каждого инструктажа должен быть занесен в соответствующий журнал.

Структура практики приведена в приложении 1.

6. Содержание производственной практики (научно-исследовательская работа)

Программа НИР магистрантов включает в себя следующие этапы:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, отечественных и зарубежных достижений науки и техники в соответствующей области знаний;
- выбор темы исследований с учетом рекомендации кафедры, на которой планируется проведение НИР, анализ ее актуальности;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы, постановка цели работы;
- участие в создании экспериментальной установки, отработке методики измерений и проведение научных исследований по теме работы;
- написание отчета по теме (разделу), подготовка доклада и тезисов доклада на конференции, подготовка материалов к публикации.

По результатам НИР в каждом семестре магистрант оформляет отчет, представляет его руководителю, защищает его на семинаре и индивидуально руководителю.

Лекционные занятия в рамках проведения НИР не предусмотрены.

Лабораторные занятия как аудиторные проводятся индивидуально каждым магистрантом по теме своей работы под руководством преподавателя.

Семинарские занятия проводятся 1 раз в 2 недели на 1 курсе и еженедельно на 2 курсе. Программа семинаров предусматривает обсуждение в активной форме общих для магистерской программы вопросов, а также заслушивание и обсуждение докладов магистрантов по литературе, по результатам работы.

Основной формой НИР является самостоятельная работа – как по количеству отводимых часов, так и по содержанию.

Основные элементы самостоятельной работы приведены в таблице.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся производственной практики (научно-исследовательская работа)

Приведен в приложении А к программе практики. С целью более подробного изложения этапов формирования компетенций по практике, обеспечивающих достижение планируемых результатов, в приложении Б приведены паспорта компетенций.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимой для проведения производственной практики (научно-исследовательская работа):

Для освоения производственной практики (научно-исследовательская работа) каждый студент с помощью руководителя подбирает монографическую, справочную и периодическую (российскую и зарубежную) литературу по теме работы.

Ресурсы сети «Интернет»:

1. edu.isuct.ru/
2. www.isuct.ru/e-lib/taxonomy/term/30
3. www.e.lanbook.com/books

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении производственной практики (научно-исследовательская работа), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При обработке результатов производственной практики (научно-исследовательской работы) обучающийся может пользоваться типовым программным обеспечением, имеющимся в библиотеке кафедры.

10. Материально-техническое обеспечение производственной практики (научно-исследовательская работа)

Материально-технической базой производственной практики (научно-исследовательская работа) являются научно-исследовательские установки, измерительная аппаратура, приборы и компьютеры кафедры технологии керамики и наноматериалов, приборная база Центра коллективного пользования ИГХТУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Заведующий кафедрой _____ (М.Ф. Бутман)

Программа одобрена на заседании кафедры № протокола ____ от _____ 2017 г

Структура производственной практики (научно-исследовательская работа)

Для учебных планов год начала подготовки студентов 2018 2017
 Общая трудоемкость составляет 39 зачетных единиц, 1404 ч

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	474	78	78	78	240
В том числе:					
лекции	–				
практически занятия (ПЗ)	–				
семинары (С)	99	17	34	34	14
лабораторные работы (ЛР)	407	61	44	44	226
Самостоятельная работа (всего)	1006	138	138	138	516
В том числе:					
Подбор и анализ литературы по теме работы					60
Обработка результатов					60
Анализ и обсуждение результатов работы					60
Подготовка семестровых отчетов по работе					60
Написание и оформление публикаций					126
Написание и оформление магистерской диссертации					150
Вид промежуточной и итоговой аттестации (зачет, экзамен)	Зачеты с оценкой (з/о)	3/о	3/о	3/о	3/о Защита диссертации
Общая трудоемкость, ч	1404	216	216	216	756
зач. ед.	39	6	6	6	21

Для учебных планов заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 39 зачетные единицы, 1404 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр				
		1	2	3	4	5
Аудиторные занятия (всего)						
В том числе:						
лекции						
практически занятия (ПЗ)						
семинары (С)						
лабораторные работы (ЛР)						
Самостоятельная работа (всего)	1404	108	108	324	432	432
В том числе:						
Подбор и анализ литературы по теме работы						39
Обработка результатов						39
Анализ и обсуждение результатов работы						39
Подготовка семестровых отчетов по работе						39
Написание и оформление публикаций						126

Написание и оформление магистерской диссертации						150
Вид промежуточной и итоговой аттестации (зачет, экзамен)	Зачеты с оценкой (з/о)	3/0	3/0	3/0	3/0	3/0 Защита диссертации
Общая трудоемкость, ч зач. ед.	1404 39	108 3	108 3	324 9	432 12	432 12

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРАКТИКЕ**

Производственная практика
(научно-исследовательская работа)
(наименование практики)

18.04.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
(профиль/название магистерской программы)

магистратура
_____ (уровень подготовки)

Иваново, 2018

1. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения практики.

ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ПК-1 способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей;

ПК-2 готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи.

Подробно этапы формирования данных компетенций в соответствии с учебным планом по данной образовательной программе приведены в приложении Б к рабочей программе.

2. Паспорт фонда оценочных средств по Производственной практике (научно-исследовательская работа)

(наименование практики)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины*	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства	
			Вид	Кол-во
1	Зачет – 1 семестр	ОК-3, ПК-1, ПК-2	Вопросы к зачету	44
2	Зачет – 2 семестр	ОК-3, ПК-1, ПК-2	Вопросы к зачету	20
3	Зачет – 3 семестр	ОК-3, ПК-1, ПК-2	Вопросы к зачету	12
4	Зачет – 4 семестр	ОК-3, ПК-1, ПК-2	Вопросы к зачету	
Всего				76

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

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)**	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти бальной шкале)				
		1	2	3	4	5
Минимальный уровень	Владеть: культурой мышления, навыками обобщения и анализа информации.			+		
	Уметь: применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физико-химических процессов; проводить обработку их результатов и оценивать погрешности; изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;			+		
	Знать: методы исследования в данной предметной области; приемы организации исследовательских и проектных работ.			+		

Базовый уровень	Владеть: культурой мышления, навыками обобщения и анализа информации, при консультировании владеть навыками постановки цели и выбора путей ее достижения.			+	+	
	Уметь: применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физико-химических процессов; при помощи консультанта планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности; использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности; изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;			+	+	
	Знать: новые методы исследования в данной предметной области; приемы организации исследовательских и проектных работ; основные проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения.			+	+	
Продвинутый уровень	Владеть: культурой мышления, навыками самостоятельного обобщения и анализа информации, постановки цели и выбора путей ее достижения.			+	+	+
	Уметь: самостоятельно применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физико-химических процессов; планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать области их применения; использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности, выдвигать гипотезы; изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования и обоснованно применять для своих исследований.			+	+	+
	Знать: новые методы исследования в данной предметной области; приемы организации исследовательских и проектных работ; основные проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; роль и возможности современных методов исследования, компьютерных технологий, области их применения в научных исследованиях и современные тенденции развития.			+	+	+

Более подробно критерии оценки и шкалы для оценки результатов рассмотрены в «Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов» (<http://isuct.ru/education/orders>).

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

Фонд заданий

Вопросы к зачету – семестр 1

1. Наука. Научные знания.
2. Роль науки в обществе.
3. Анализ исследований, проводимых в данной лаборатории.
4. Принципиальные достижения мировой науки в области исследования.
5. Принципиальные достижения российской науки в области исследования.
6. Критический обзор литературы в области исследования.
7. Вид выполняемого исследования: фундаментальное, прикладное.
8. Изучение методов исследования, используемых в данной лаборатории.
9. Методы организации НИР.
10. Изучение правил эксплуатации исследовательского оборудования.
11. Овладение необходимыми навыками для проведения исследований.
12. Выбор направления исследования.
13. Выбор и обоснование объекта и предмета исследования.
14. Предварительная формулировка и обоснование цели исследования.
15. Актуальность темы.
16. Новизна выбранной темы.
17. Формулировка задач исследования.
18. Выбор методов для исследования, их обоснование.
19. Проверка на практике методов и приемов, необходимых для работы.
20. Разработка методики проведения исследования, ее опробование.
21. Специальные процессы собственно исследования.
22. Формулирование предварительных выводов, их апробирование.
23. Анализ уровня ресурсной оснащенности исследования и своих возможностей.
24. Формулировка темы работы.
25. Подбор общенаучной и специальной литературы.
26. Подбор информационных источников.
27. Систематизация собранной научно-технической информации.
28. Выполнение патентного поиска.
29. Составление развернутого плана исследования.
30. Выбор компонентов в качестве исходных веществ.
31. Предпосылки выбора исходных веществ.
32. Требования, предъявляемые к исходным веществам.
33. Контроль состава исходных веществ.
34. Создание новой экспериментальной установки.
35. Отработка методики измерений.
36. Параметры, контролируемые в ходе опытов.
37. Анализ полученных экспериментальных результатов.
38. Обработка полученных результатов.
39. Выполнение статистической обработки результатов.
40. Использование графических способов обработки результатов.
41. Анализ достоверности полученных результатов.
42. Предварительные выводы, их обсуждение в научном коллективе.
43. Что из запланированного не удалось выполнить в течение семестра? По каким причинам?
44. Оценка магистрантом результатов работы в семестре.

Вопросы к зачету – семестр 2

1. Уточнение цели исследования.
2. Теоретический анализ выбранной научной проблемы.
3. Уточнение формулировки темы магистерской диссертации.

4. Уточнение задач исследования.
5. Критическая оценка имеющихся данных.
6. Поиск и анализ дополнительной литературы.
7. Выбор дополнительных методов исследования для расширения возможностей получения информации.
8. Планирование дальнейших исследований.
9. Формулировка рабочей гипотезы.
10. Методическое решение проблемы.
11. Использование методов физического или математического моделирования.
12. Использование методов математического планирования.
13. Принципиально важные полученные результаты.
14. Анализ полученных экспериментальных результатов.
15. Достоверность полученных результатов.
16. Обработка полученных результатов.
17. Формулировка предварительных выводов. Их обсуждение в научном коллективе.
18. Участие в студенческой научно-технической конференции.
19. Что из запланированного не удалось выполнить в течение семестра? По каким причинам?
20. Оценка магистрантом результатов работы в семестре.

Вопросы к зачету – семестр 3, 4, 5

1. Анализ полученных экспериментальных результатов.
2. Обработка полученных результатов.
3. Оценка точности и достоверности результатов.
4. Сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами.
5. Соотнесение сделанных выводов с имеющимися в литературе точками зрения на данную проблему.
6. Обоснование сделанных выводов.
7. Что из запланированного не удалось выполнить в ходе работы? По каким причинам?
8. Разработка практических рекомендаций.
9. Участие в студенческой научно-технической конференции.
10. Подготовка полученных результатов к публикации.
11. Предполагается ли последующее внедрение результатов научных исследований и разработок?
12. Оценка магистрантом результатов работы.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены на сайте университета по адресу: <http://isuct.ru/education/orders> и включают:

1. Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов.

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Зачет с оценкой	Средство контроля и проверки умений и знаний, подтверждающих освоение компетенций	Фонд вопросов к зачету