

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ивановский государственный химико-технологический университет»**

**Факультет неорганической химии и технологии**

**Кафедра технологии неорганических веществ**



**Программа практики**

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

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**

Профиль подготовки **Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация (степень) **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

**Иваново, 2017**

## **1. Вид производственной практики (научно-исследовательская работа), способы и формы ее проведения**

Типы производственной практики (научно-исследовательская работа): научно-исследовательская работа.

Способы проведения производственной практики (научно-исследовательская работа): стационарная; выездная.

Форма проведения практики – дискретно.

Базами для проведения производственной практики (научно-исследовательская работа) являются лаборатории кафедр Ивановского государственного химико-технологического университета, в первую очередь кафедры технологии неорганических веществ, 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)**

Цели производственной практики (научно-исследовательская работа):

- изучение физико-химических закономерностей получения новых и модифицированных 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 для регулирования условий проведения технологических процессов, выбора способов обработки твердофазных материалов;
- изучение научно-технической информации по изучаемой тематике.

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

Производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к Блоку 2 практики.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) базируется на результатах всех дисциплин, изученных в предыдущие семестры, в первую очередь естественнонаучных дисциплин, в том числе химии, физики, специальных технологических дисциплин, информационных технологий и др.

В производственной практике (научно-исследовательская работа) можно выделить следующие типы:

- экспериментальная;
- теоретическая (расчетная);
- технологическая;
- информационно-аналитическая.

Для успешного прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа) студент должен:

**знать:**

- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе;
- основы методов, используемых для изучения структуры и свойств 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 высокотемпературные процессы, их особенности и способы регулирования их протекания;

**уметь:**

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин 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, формируемые в результате освоения производственной практики (научно-исследовательская работа)**

В результате прохождения данной производственной практики (научно-исследовательская работа) обучающийся должен приобрести следующие общекультурные и профессиональные компетенции, необходимые для самостоятельной работы в производственных и научно-исследовательских организациях после окончания вуза:

- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе;
- приемы организации исследовательских работ и способы приложения методов исследования в данной предметной области;
- 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;
- 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)**

Общая трудоемкость производственной практики (научно-исследовательская работа) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Время проведения: 7-й семестр (рассред.)

Формы отчетности – зачет с оценкой

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.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) включает следующие разделы:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, до знакомство со специальной литературой и другой научно-технической информацией, посвященной отечественным и зарубежным достижениям 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, постановка цели работы;
- проведение научных опытов по теме работы;
- написание отчета по теме (разделу) и/или подготовка доклада на конференции.

Основной формой производственной практики (научно-исследовательская работа) является самостоятельная работа – как по количеству отводимых часов, так и по содержанию.

**6. Содержание производственной практики (научно-исследовательская работа)**

№ п/п	Наименование раздела (этапа)	Содержание раздела (этапа)
1.	Основной этап	Подбор литературы и проведение эксперимента.
2.	Организационный этап	Обработка и анализ полученной информации.
3.	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике и его защита.

№ п/п	Наименование раздела практики	Контактная работа	СРС	Всего час.
1.	Подбор литературы и проведение эксперимента.		17	17
2.	Обработка и анализ полученной информации.		38	38
3.	Подготовка отчета по практике и его защита.		40	40
4.	Защита отчета по практике	3	10	13

**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/](http://edu.isuct.ru/)
2. [www.e.lanbook.com/books](http://www.e.lanbook.com/books)
3. Электронная библиотека ИГХТУ с полнотекстовыми документами <http://edu.isuct.ru/mod/data/view.php?id=7516/>

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

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 неорганических веществ, приборная база Центра коллективного пользования ИГХТУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Заведующий кафедрой ТНВ \_\_\_\_\_ (А.П.Ильин)

Программа одобрена на заседании кафедры №\_ протокола \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ  
(тип – научно-исследовательская работа)**

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**

Профиль подготовки **Химическая технология неорганических веществ**

Уровень подготовки **Бакалавриат**

Нормативный срок обучения **4 года**

Иваново, 2017

### 1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения практики.

- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

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

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

(наименование)

№ п\п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины *	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства	
			Вид	Кол-во
1	Обзор литературных источников, формулирование целей и задач исследования	ПК-16, ПК-18, ПК-20	Собеседование	1
2	Современное состояние отрасли науки, цели и задачи исследования	ПК-16, ПК-18, ПК-20	Научный доклад на кафедре	1
3	Результаты научных исследований	ПК-16, ПК-18, ПК-20	Научный доклад на кафедре	1
Всего				3

### 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
<b>Минимальный уровень</b>	Имеет общее представление об информационных источниках, осуществляет сбор данных. Имеет общее представление о свойствах химических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. Способен при консультационной поддержке подобрать оптимальный метод или набор методов для своего исследования.			+		
				+		
				+		

	Способен в составе коллектива участвовать в разработке новых и совершенствовании существующих технологических процессов производства неорганических веществ и переработки природного газа			+		
<b>Базовый уровень</b>	Анализирует важнейшие проблемы, существующие в своей предметной области, путем изучения научно-технической информации. Использует накопленные знания о свойствах материалов, методах их исследования, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении. Готов в составе коллектива участвовать в разработке новых и совершенствовании существующих технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.				+	
<b>Продвинутый уровень</b>	Имеет глубокие знания о важнейших проблемах, существующих в своей предметной области. Уверенно ориентируется в различных источниках информации. Имеет глубокие знания о свойствах материалов, методах их исследования, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Готов в составе коллектива участвовать в разработке новых и совершенствовании существующих технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, проявляя инициативу.					+

Более подробно критерии оценки и шкалы для оценки результатов рассмотрены в локальном акте университета «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**

##### **Вопросы и положения, выносимые на собеседования и научные доклады:**

- современное состояние отрасли (подотрасли), проблемы и перспективы развития;
- современное состояние и последние достижения отечественной и зарубежной фундаментальной и прикладной науки, имеющей отношение к тематике исследований;
- формулирование целей и задач исследований;



- формулирование научной новизны и практической значимости выполняемых исследований;
- предполагаемые методы и подходы к решению поставленных задач исследований;
- интерпретация результатов физико-химических исследований, оценка корректности проведенных научных экспериментов;
- предположения и гипотезы о вероятных механизмах исследуемых процессов;
- математическая обработка и математическое моделирование полученных экспериментальных данных;
- соответствие проведенных исследований и полученных результатов заявленным целям и задачам научной работы;
- полнота отражения полученных результатов в периодических научных журналах, сборниках и прочих научно-технических изданиях.

### **Примерный перечень тем научно-исследовательских работ студентов**

1. Исследование свойств поверхности материалов, используемых для синтеза титаната алюминия
2. Исследование физико-химических свойств сорбентов на основе гиббсита и соединений цинка
3. Регенерация отработанного железомолибденового катализатора
4. Синтез молибдата железа для окисления метанола в формальдегит
5. Разработка угольного адсорбента для очистки конденсата в производстве аммиака
6. Определение паров методом Кнудсена с использованием синхронного термического анализа
7. Определение активности катализатора  $ZnO \cdot CuO / K_2O / SiO_2$  в процессе дегидрирования метанола
8. Изменение фазового состава при дезактивации медьсодержащего катализатора синтеза метанола
9. Приготовление нанесенных катализаторов  $ZnO \cdot CuO / K_2O / SiO_2$  дегидрирования метанола
10. Разработка методики анализа минеральных солей меди
11. Исследование физико-химических свойств сорбентов на основе гиббсита и основного карбоната цинка
12. Кинетика неизотермической дегидратации гиббсита
13. Исследование физико-химических свойств сорбентов на основе гиббсита и оксида цинка
14. Исследование сорбционных свойств систем на основе гиббсита и оксида цинка
15. Расчет параметров кристаллической решетки цеолитов
16. Исследование сорбционных свойств систем на основе гиббсита и оксида цинка
17. Исследование и обзор способов и режимов производства экстракционной фосфорной кислоты
18. Исследование и обзор катализаторов процесса окисления аммиака
19. Исследование процесса механохимического модифицирования диоксида кремния с использованием ИК-спектроскопии
20. Изучение влияния ультразвуковых воздействий на синтез цеолита NaA
21. Азотнокислотная экстракция оксида молибдена из катализаторов
22. Потенциометрическое титрование железомолибденового катализатора водными растворами аммиака
23. Исследование низкотемпературных катализаторов разложения метанола
24. Извлечение оксида молибдена из отработанного железомолибденового катализатора
25. Исследование процесса конверсии CO на молибдатах железа
26. Сравнительный обзор рынка синтетических цеолитов

**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.
2. Положение о практике обучающихся.
3. [Курс дистанционного обучения по дисциплине](http://edu.isuct.ru/course/view.php?id=567)