

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Факультет химических технологий, промышленной экологии и биотехнологий  
Кафедра «Химические технологии»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н. В. Лобов

2019 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Вид практики: Производственная практика

Тип практики: научно-исследовательский семинар (НИС)

Форма проведения: распределенная в семестре

Объем практики: 4 ЗЕ

Продолжительность практики: 144 час. (2-3 семестры)

Виды контроля: зачет во 2 семестре, диф. зачет в 3 семестре

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Направление подготовки: 18.04.01. Химическая технология

Направленность: Химическая технология неорганических веществ и материалов

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи практики

**Цель:** Формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку магистрантов к научно-исследовательской деятельности в области химической технологии неорганических веществ и материалов и публичного представления результатов исследования.

**Задачи:**

- изучение современных методов исследования технологических процессов получения неорганических веществ и материалов;
- приобретение опыта выполнения анализа получаемых результатов;
- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций;
- формирование навыков представления результатов научных исследований.

### 1.2. Место практики в структуре образовательной программы

**1.2.1. Блок (модуль):** Б2 «Практика»

**1.2.2. Курс:** 1-2 (2-3 семестр)

**1.2.3. Связь с дисциплинами учебного плана**

Перечень предшествующих дисциплин				Перечень последующих дисциплин			
1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Процессы теплообмена в гетерогенных системах, часть 1. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии. Производственная практика, научно-исследовательская работа.	Производственная практика, научно-исследовательская работа.	-	-	-	-	Производственная практика, научно-исследовательская работа.	Производственная практика, научно-исследовательская работа.

### 1.3. Способ проведения практики

Стационарная практика.

### 1.4. Место проведения практики

Практика проводится на кафедре Химические технологии ПНИПУ. Практика осуществляется в виде непрерывного цикла во время, свободное от теоретического обучения, согласно утвержденному учебному плану.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

### 1.5. Формы отчетности по практике

Письменный отчет по практике в форме отчетов по НИС; 2 семестр – зачет, 3 семестр – дифференцированный зачет.

## 2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Планируемые результаты обучения при прохождении практики представлены в таблице 1.



Таблица 1 - Планируемые результаты обучения

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
<p><b>ПКО-1.</b> Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p><b>ИД-1</b> ПКО-1. <b>Знает</b> методы анализа научных данных  <b>ИД-2</b> ПКО-1. <b>Умеет</b> осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений  <b>ИД-3</b> ПКО-1. <b>Владеет навыками</b> оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>	<p><b>Знать</b> методы представления в устной и графической форме результатов анализа научных данных в области химической технологии неорганических веществ и материалов.  <b>Уметь</b> выражать в устной и графической форме результаты обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по выбранному направлению исследований с использованием современных информационных технологий.  <b>Владеть</b> навыками оформления результатов литературного обзора и анализа литературных данных по выбранной теме исследования в письменной и графической форме, оформления доклада о научно-исследовательской работе и сопроводительных материалов.</p>
<p><b>ПКО-2.</b> Способен выполнять научно-исследовательские работы</p>	<p><b>ИД-1</b> ПКО-2. <b>Знает</b> отечественные и международные достижения в соответствующей области знаний;  <b>ИД-2</b> ПКО-2. <b>Умеет</b> формировать планы-графики для реализации этапов НИР;  <b>ИД-3</b> ПКО-2. <b>Владеет навыками</b> проведения необходимых исследований и экспериментальных работ.</p>	<p><b>Знать</b> методы представления в устной и графической форме анализа отечественного и зарубежного опыта научных и прикладных исследований в области разработки новых, совершенствования существующих технологий неорганических веществ и материалов.  <b>Уметь</b> формировать план работ по составлению доклада и сопроводительных материалов по результатам исследования.  <b>Владеть</b> навыками оформления результатов экспериментального исследования в письменной и графической форме, оформления доклада о научно-исследовательской работе и сопроводительных материалов.</p>

### 3. Содержание практики

#### 3.1. Содержание видов работ обучающихся на практике

Основной целью производственной практики (НИС) является формирование навыков устного выступления, защиты полученных результатов исследования в процессе научной дискуссии, а также выполнение самостоятельной работы, основной целью которой является формирование основы магистерской диссертации.

Общая трудоемкость НИС составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа)

Общая структура производственной практики (НИР) предусматривает 2 этапа:

### Этап 1 (семестр 2). Аналитический

Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:

- по характеристике объекта исследования;
- по разработке инструментария научного исследования;
- по порядку сбора, обработки, анализа и систематизации информации по темам исследования;
- по выбору методов и средств решения исследовательских задач;
- по методике выполнения аналитических расчетов;
- по оформлению промежуточного отчета по практике за 1-й этап НИС и его защита на научно-исследовательском семинаре.

### Этап 2 (семестр 3). Проектный

Включает следующие общие виды работ.

Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:

- по разработке математической модели исследуемого процесса;
- по численной реализации исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов;
- по проведению экспериментов по теме исследования и выполнению качественного анализа получаемых результатов;
- по разработке рекомендаций по использованию результатов;
- по разработке заключительного отчета и его защита на заседании комиссии выпускающей кафедры.

Выполнение производственной практики (НИС) проводится по этапам индивидуального задания.

Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении производственной практики (НИС) представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении практики

№ п/п	Наименование этапа и основных видов работ	Компетенции	Перечень результатов обучения	Форма представления результатов	Объекты контроля (индикаторы достижения результатов обучения)
1	2	3	4	5	6
1	<p><b>Этап 1 (семестр 2). Аналитический</b></p> <p>Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по характеристике объекта исследования;</li> <li>- по разработке инструментария научного</li> </ul>	<p><b>ПКО-1.</b></p> <p>Способен проводить работы по обработке и анализу технической информации и результатов исследований</p>	<p><b>Знать</b> методы представления в устной и графической форме результатов анализа научных данных в области химической технологии неорганических веществ и материалов.</p> <p><b>Уметь</b> выражать в устной и графической форме результаты обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по выбранному направлению исследований с использованием современных информационных технологий.</p> <p><b>Владеть</b> навыками оформления результатов литературного обзора и анализа литературных данных по выбранной теме исследования в письменной и графической форме, оформления доклада о научно-</p>	<p>Выступление на НИС.</p> <p>Промежуточный отчет.</p> <p>Зачет</p>	<p>Приведена характеристика объекта исследования.</p> <p>Отражена инструментальная база научного исследования.</p> <p>Проведен сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования.</p> <p>Отражены методы и</p>



	<p>исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по порядку сбора, обработки, анализа и систематизации информации по темам исследования;</li> <li>- по выбору методов и средств решения исследовательских задач;</li> <li>- по методике выполнения аналитических расчетов;</li> <li>- по оформлению промежуточного отчета по практике за 1-й этап НИС и его защита на научно-исследовательском семинаре.</li> </ul>		<p>исследовательской работе и сопроводительных материалов.</p> <p><b>Знать</b> методы представления в устной и графической форме анализа отечественного и зарубежного опыта научных и прикладных исследований в области разработки новых, совершенствования существующих технологий неорганических веществ и материалов.</p> <p><b>Уметь</b> формировать план работ по составлению доклада и сопроводительных материалов по результатам исследования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками оформления результатов экспериментального исследования в письменной и графической форме, оформления доклада о научно-исследовательской работе и сопроводительных материалов.</p>		<p>средства решения исследовательских задач и методики выполнения аналитических расчетов.</p> <p>Оформлен промежуточный отчет по практике за 1-й этап НИС.</p> <p>Выполнены другие виды работ, необходимые для выполнения НИС.</p> <p>Защита отчета на научно-исследовательском семинаре.</p>
2	<p><b>Этап 2 (семестр 3). Проектный</b></p> <p>Включает следующие общие виды работ.</p> <p>Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по разработке математической модели исследуемого процесса;</li> <li>- по численной реализации исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов;</li> <li>- по проведению экспериментов по теме исследования и выполнению качественного анализа получаемых результатов;</li> <li>- по разработке рекомендаций по использованию результатов;</li> <li>- по разработке заключительного отчета и его защита на заседании комиссии выпускающей кафедры.</li> </ul>	<p><b>ПКО-1.</b></p> <p>Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p><b>Знать</b> методы представления в устной и графической форме результатов анализа научных данных в области химической технологии неорганических веществ и материалов.</p> <p><b>Уметь</b> выразить в устной и графической форме результаты обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по выбранному направлению исследований с использованием современных информационных технологий.</p> <p><b>Владеть</b> навыками оформления результатов литературного обзора и анализа литературных данных по выбранной теме исследования в письменной и графической форме, оформления доклада о научно-исследовательской работе и сопроводительных материалов.</p>	Итоговый отчет. Доклад на НИС. Диф. Зачет	<p>Разработана математическая модель исследуемого процесса.</p> <p>Проведены результаты экспериментов по теме исследования и выполнен качественный анализ получаемых результатов.</p> <p>Даны рекомендации по использованию результатов.</p> <p>Составлен заключительный отчет.</p> <p>Выполнены другие виды работ, необходимые для выполнения НИС.</p> <p>Проведена его защита на заседании комиссии выпускающей кафедры.</p>
	<p><b>ПКО-2.</b></p> <p>Способен выполнять научно-исследовательские работы</p>	<p><b>Знать</b> методы представления в устной и графической форме анализа отечественного и зарубежного опыта научных и прикладных исследований в области разработки новых, совершенствования существующих технологий неорганических веществ и материалов.</p> <p><b>Уметь</b> формировать план работ по составлению доклада и сопроводительных материалов по результатам исследования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками оформления результатов экспериментального исследования в письменной и графической форме, оформления доклада о научно-исследовательской работе и сопроводительных материалов.</p>			

Тематика НИР соотносится с профессиональными задачами, определенными СУОС ПНИПУ по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», научными направлениями кафедры «Химические технологии».

Выпускающей кафедрой, осуществляющей научное руководство выполнением НИР, разрабатываются и формулируются конкретные темы НИС. Тематика НИС должна соответствовать определенным **требованиям**:

1. Относиться к актуальным направлениям развития науки и приоритетному направлению развития университета.

2. Соответствовать содержанию основных разделов профильных дисциплин и тематике выпускных квалификационных работ магистров.

3. Содержание основных этапов выполнения НИС должно соответствовать основным этапам выполнения научно-исследовательских работ (НИС) в профессиональной сфере.

4. Соответствовать одному из научных направлений выпускающей кафедры.

5. Иметь практическую целесообразность и инновационную направленность.

6. Обуславливать творческий характер задач исследования;

7. Использовать современные информационные технологии.

Темы НИС должны формулироваться с учетом научных интересов магистрантов и могут быть развитием научных результатов, полученных на предыдущих ступенях образования. Темы НИС должны обеспечивать следующие свойства выполняемой работы:

- актуальность;
- преемственность;
- фундаментальность;
- междисциплинарность;
- практикоориентированность;
- инновационность.

Предполагаемая тематика НИР:

1. Исследования газовой коррозии авиационных сплавов.

2. Изучение извлечения ванадия из железомарганцевого концентрата методами окислительно-натрирующего обжига и выщелачивания.

3. Изучение извлечения ванадия из железомарганцевого концентрата методами окислительного обжига и выщелачивания.

4. Оценка возможности использования терморасширенного графита в технологии катализаторов.

5. Разработка технологии нанесения химически инертных оксидов на поверхность лицевого слоя керамических оболочек для литья титановых сплавов с использованием тонких пористых пленок.

6. Разработка способа обезуглероживания анодов танталовых конденсаторов.

7. Исследование механизма образования пригара при литье сплавов авиационно-космического назначения в керамические оболочки.

8. Разработка состава связующего керамических литейных форм для литья авиационных сплавов методом направленной кристаллизации.

9. Исследование процесса осаждения струвита из сточных вод.

10. Оценка эффективности использования сухих добавок при гранулировании биогумуса методом окатывания.

11. Исследование влияния антислеживателей на прочностные характеристики галургического хлорида калия.

12. Исследование процессов промывки ванадийсодержащих кеков разбавленной серной кислотой и осаждение пасты  $V_2O_5$  в лабораторных и промышленных условиях.

13. Исследование стадий слабокислотного выщелачивания серной кислотой и нейтрализации стоков при извлечении соединений ванадия из конвертерных шлаков с повышенным содержанием ванадия в лабораторных и промышленных условиях.

14. Разработка состава лицевого слоя керамических оболочек для литья титановых сплавов.



15. Исследование эффективности обезжиривания поверхностей авиационных деталей синтетическими моющими средствами различных марок.

16. Исследование коррозионной активности синтетических моющих средств по отношению к поверхности авиационных деталей.

17. Исследование механизма образования  $\alpha$ -слоя титановых сплавов.

18. Разработка технологии нанесения лицевого защитного слоя на керамические литейные формы.

19. Исследование процесса пенообразования флотационных реагентов, используемых для сильвиновой флотации.

20. Повышение термостойкости листового терморасширенного графита.

21. Разработка технологий гранулирования органоминеральных удобрений.

### 3.2. Структура практики, в т.ч. формы контактной работы обучающегося с педагогическими работниками

Структура практики и трудоемкость НИС представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Структура практики и трудоемкость НИС

№ п/п	Виды учебных работ	Трудоемкость в АЧ		
		По семестрам		Всего
		2	3	
1	Аудиторная контактная работа	20	20	40
	- практические занятия	18	18	36
	- лабораторные работы			
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
2	Иная работа студента на практике:	52	52	104
	– выполнение исследований по этапам задания	23	21	44
	– подготовка статей в сборники научных трудов;	-	-	-
	– написание тезисов на студенческие и другие научные конференции;	-	-	-
	– проведение экспериментов	23	21	44
	– подготовка промежуточного отчета;	6	-	6
	– подготовка заключительного отчета.	-	10	10
3	Трудоемкость			
	Всего: в академич. часах (АЧ) в зачетных единицах (ЗЕТ)	72 2	72 2	144 4

### 3.3. Содержание организационных мероприятий при проведении практики. Методические указания для обучающихся по проведению практики

#### 3.3.1. Этапы организации НИС

Процесс организации научно-исследовательского семинара состоит из трех этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

**Подготовительный этап**, как правило, включает следующие мероприятия:

1. Закрепление за обучающимися руководителей НИС.

2. Проведение собеседований научных руководителей с магистрантами для их ознакомления:

- с тематикой научно-исследовательских работ;
- с целями и задачами НИС;
- с этапами проведения НИС;

- с требованиями, которые предъявляются к документации по НИС;
- с требованиями, которые предъявляются к используемой научной и нормативно-правовой документации;

для формулирования:

- исследуемой проблемы;
- для уточнения информационной базы исследования;
- для формирования индивидуального плана работы магистранта.

Научная специализация магистранта реализуется посредством выбора темы НИС и темы ВКР.

#### **Основной этап**

Оперативное руководство научно-исследовательской работой обучающихся в магистратуре осуществляют руководители НИС.

На данном этапе магистранты выполняют задания по НИС. Перед выполнением каждого вида работ они могут получать дополнительные пояснения от руководителя НИС.

Научно-исследовательскую работу магистранта, направленную на выполнение будущей магистерской диссертации, рекомендуется в течение всего срока обучения в магистратуре осуществлять в соответствии с индивидуальным планом работы магистранта. Индивидуальные планы конкретизируют содержание НИС магистранта с учётом его профессиональной и научной специализации, предусматривают проведение исследований, направленных на решение приоритетных задач науки, практики, профессионального образования.

Обучающиеся самостоятельно выполняют комплекс работ. Руководитель НИС контролирует качество выполняемых работ. Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы магистрантов является обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научно-исследовательского семинара, который проводится в формате практических занятий.

**Заключительный этап** завершает каждый этап НИС и проводится в период соответствующей сессии.

За неделю до назначенной даты зачета по НИС обучающиеся представляют на кафедре в 2 семестре предварительные отчеты по НИС, в 3 семестре – заключительный отчет по НИС. Отчеты рассматриваются руководителями НИС, предварительно оцениваются и допускаются к защите после проверки их соответствия установленным требованиям. Зачет по этапам НИР во 2 семестре проводится в форме защиты промежуточного отчета по НИС. Дифференцированный зачет по НИС проводится в 3 семестре в форме защиты результатов заключительного этапа НИС в рамках научно-исследовательского семинара. Защита отчетов по НИС проводится перед комиссией в составе руководителя НИС и руководителя магистерской программы.

#### **3.3.2. Руководители НИС**

Руководство НИС может осуществляться как штатными преподавателями, так и преподавателями-совместителями, осуществляющими научное руководство выпускными квалификационными работами студентов магистратуры.

Руководители НИС:

- обеспечивают проведение всех организационных мероприятий (проведение собеседований, консультирование по составлению индивидуального плана, оформлению промежуточных отчетов по НИС и т.д.);
- осуществляют контроль за выполнением индивидуального плана и соблюдением установленных сроков выполнения НИС;
- оказывают методическую помощь обучающимся при выполнении ими НИС;
- проверяют отчеты по НИС, дают отзывы о работе магистрантов;
- в установленные сроки совместно с руководителем магистерской программы принимают зачеты по НИС с выставлением оценки за НИС и оформлением зачетной ведомости по НИС.



### 3.3.3. Обязанности обучающихся

Обучающийся при выполнении НИС обязан:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные индивидуальным планом;
  - строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности;
  - соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
  - нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты;
  - выполнять распоряжения руководителя НИС в соответствии с индивидуальным планом;
- своевременно представить руководителю НИС отчеты по НИС, сдавать зачеты по НИС.

### 3.3.4. Тематика индивидуальных заданий на практику

При прохождении практики виды работ должны быть согласованы с тематикой и направленностью ВКР и направлены на формирование умений и навыков:

1. Проведения анализа научной и патентной литературы с целью обоснования темы исследования. Обоснования общей цели исследования и конкретных задач.
2. Выполнение теоретического анализа исследуемого процесса (термодинамический, статический и кинетический).
3. Выполнение экспериментальной части.
  - Изучение характеристики исходных материалов.
  - Выбор метода эксперимента и анализа. Описание техники эксперимента.
  - Выбор и обоснование параметров исследования.
4. Проведение эксперимента, их обсуждение и теоретическая обработка.
5. Формирование выводов и рекомендаций по внедрению или дальнейшему использованию полученных данных.
6. Технологическая часть.
  - Синтез технологической схемы с технико-экономической оценкой предлагаемой технологии.
  - Выбор и обоснование основного аппарата.
  - Безопасность жизнедеятельности.

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Критерии оценивания сформированности компетенций и шкала оценивания промежуточной аттестации по практике представлены в таблице 4.1- 4.4

Таблица 4.1. Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики во 2 семестре

Вид деятельности, средство контроля		Оценочные средства и количество баллов		
		пороговый	продвинутый	высокий
Организационный этап	Организационное собрание	Присутствие	Присутствие и наличие вопросов	Присутствие, предложение темы исследования
<b>Количество баллов</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Этап 1. Аналитический</b>				
Проведение аналитического обзора информационных источников	Текст обзора, отчет НИС	Представлен аналитический обзор основной научно-практической литературы по теме исследования	Представлен детальный аналитический обзор научно-практической литературы по теме исследования	Представлен детальный и глубокий аналитический обзор научно-практической литературы по теме исследования
		Новизна и актуальность выбранных источников информации и использованных инструментов поиска информации: учтены базовые разработки, использованы отдельные инструменты поиска информации	Новизна и актуальность выбранных источников информации и использованных инструментов поиска информации: учтены последние разработки, использованы отдельные инструменты поиска информации	Новизна и актуальность выбранных источников информации и использованных инструментов поиска информации: учтены последние разработки, использованы многочисленные инструменты поиска информации
<b>Количество баллов</b>		<b>10</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
Исследование объекта НИР, выбор направления исследований	Текст обзора, отчет НИС	Есть определённость с предметной областью собственного исследования.	Есть глубокое понимание природы объекта и предмета исследования	Есть глубокое понимание природы объекта и предмета исследования
		Наличие в аналитическом обзоре одной-двух классификаций	Наличие в аналитическом обзоре максимально возможного числа классификаций	Наличие в аналитическом обзоре максимально возможного числа классификаций; представлена их интерпретация
		Наличие в аналитическом обзоре ссылок на отечественные и иностранные источники на русском языке, в том числе на электронные ресурсы	Наличие в аналитическом обзоре ссылок на отечественные и иностранные источники на языке оригинала, в том числе на электронные ресурсы	Наличие в аналитическом обзоре ссылок на отечественные и иностранные источники на языке оригинала, в том числе на электронные ресурсы
<b>Количество баллов</b>		<b>10</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
Исследование объекта и предмета НИР, разработка и анализ теоретического обоснования объекта НИР	Текст теоретической главы, отчет НИС	Достаточное научное обоснование достоверности и верифицируемости результатов теоретических и экспериментальных исследований	Глубокое научное обоснование достоверности и верифицируемости результатов теоретических и экспериментальных исследований	Глубокое и самостоятельное научное обоснование достоверности и верифицируемости результатов теоретических и экспериментальных исследований
		<b>Количество баллов</b>	<b>10</b>	<b>16</b>



Разработка моделей исследуемого объекта, разработан план (программа) исследований	Текст теоретической главы, отчет НИС	Представлена типовая модель исследуемого объекта. Представлен типовой план (программа) исследований.	Представлена типовая модель исследуемого объекта с самостоятельной корректировкой. Представлен типовой план (программа) исследований с самостоятельной корректировкой.	Представлена самостоятельно созданная модель исследуемого объекта. Представлен оригинальный план (программа) исследований.
<b>Количество баллов</b>		<b>10</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
Разработка экспериментальной базы исследования	Текст практической главы, отчет НИС	Представлена типовая экспериментальная база исследования	Представлена самостоятельно адаптированная экспериментальная база исследования	Представлена самостоятельная экспериментальная база исследования
<b>Количество баллов</b>		<b>19</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
<b>Всего баллов по 1 этапу</b>		<b>49</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

Оценка результатов НИР во 2 семестре производится по 100-балльной шкале с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа магистранта на научно-исследовательской работе, результаты которой оценены 49 баллами и ниже;
- отметка «зачтено» выставляется, если НИС оценивается в пределах от 50 до 100 баллов.

Таблица 4.2 – Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики в 3 семестре

Вид деятельности, средство контроля		Оценочные средства и количество баллов		
		пороговый	продвинутый	высокий
Организационный этап	Организационное собрание	Присутствие	Присутствие и наличие вопросов	Присутствие, предложение темы исследования
<b>Количество баллов</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Этап 2. Проектный</b>				
Подготовка модельного эксперимента (выбор средств, планирование и пр.); формирование экспериментальной базы	Текст практической главы, отчет НИС	Представлена типовая экспериментальная база исследования	Представлена самостоятельно адаптированная экспериментальная база исследования	Представлена самостоятельная экспериментальная база исследования
<b>Количество баллов</b>		<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>
Пилотажное исследование (проверки обоснованности гипотез и задач, методической корректности инструментария и пр.); тестирование экспериментальной базы, ее корректировка	Текст практической главы, отчет НИС	Проведена корректировка экспериментальной базы.	Представлены результаты пилотажного исследования. Проведена корректировка экспериментальной базы.	Представлены результаты пилотажного исследования. Проведена корректировка экспериментальной базы.
<b>Количество баллов</b>		<b>19</b>	<b>20</b>	<b>25</b>
Подготовка к публикации аналитического обзора зарубежных информационных источников по проблеме исследования.	Текст теоретической главы, отчет НИС	Соблюдение основных требований к содержанию и оформлению научных публикаций	Соблюдение всех требований к содержанию и оформлению научных публикаций	Соблюдение всех требований к содержанию и оформлению научных публикаций.
<b>Количество баллов</b>		<b>10</b>	<b>20</b>	<b>25</b>
Представление текста НИС, включающего: оглавление, введение, теоретическую главу, практическую часть, список	Текст НИС, отчет НИР	Представлен текст НИС включающий: оглавление, введение, теоретическую главу.	Представлен текст НИС, включающий: оглавление, введение, теоретическую главу.	Представлен текст НИСР, включающий: оглавление, введение, теоретическую главу.

литературы, приложения.		<i>практическую часть, список литературы, приложения (при необходимости). Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости, аргументативности. Стил ь изложения соответствует литературной норме, присутствуют отдельные стилистические погрешности.</i>	<i>практическую часть, список литературы, приложения (при необходимости). Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости, аргументативностью. Стил ь изложения полностью соответствует литературной норме.</i>	<i>практическую часть, список литературы, приложения (при необходимости). Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости, аргументативностью. Стил ь изложения полностью соответствует литературной норме. Стил ь изложения отличается яркостью, разумной метафоричностью.</i>
	<b>Количество баллов</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>25</b>
	<b>Всего баллов по 2 этапу</b>	<b>49</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

Оценка результатов НИС в 3 семестре производится по 100-балльной шкале с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается НИС магистранта, результаты которой оценены 49 баллами и ниже;
- отметка «удовлетворительно» выставляется, если НИР оценивается в пределах 50-69 баллов;
- отметка «хорошо» выставляется при наличии от 70 до 85 баллов;
- отметка «отлично» - при наличии от 86 до 100 баллов.



## 5. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Научно-исследовательская работа магистров: учебное пособие для вузов / В.В. Прокин [и др.]; Пермский национальный исследовательский политехнический университет.- Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 187 с.	электронный ресурс <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3450">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3450</a>
2	Химическая технология неорганических веществ: учебное пособие/М. А.Куликов; Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Березниковский филиал.-Березники: Изд-во ПНИПУ, 2011.- 178с.	5
3	Общая химическая технология : учебно-методическое пособие / О. А. Федотова, А. Р. Кобелева, Г. Е. Тюленева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019. – 49 с.	5
4	Островский С. В. Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие / С. В. Островский. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 299 с.	50 электронный ресурс <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2788">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2788</a>
<b>2. Дополнительная литература</b>		
1	Ахметов Т. Г. Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие / Ахметов Т. Г., Бусыгин В. М., Гайсин Л. Г., Ахметова Р. Т. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 452 с.	электронный ресурс <a href="https://e.lanbook.com/book/119611">https://e.lanbook.com/book/119611</a>
2	Ануфриев, А.Ф. Научное исследование: Курсовые, дипломные и диссертационные работы / А.Ф. Ануфриев. – Москва: Ось-89, 2005. – 112 с.	6
3	Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2019. – 224 с.	электронный ресурс <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/116011/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/116011/#1</a>

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

### 6.1. Перечень программного обеспечения

Таблица 6.1 Состав лицензионного программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса на практике

№ п.п.	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	Операционная система Microsoft Windows	42615552	прикладное программное обеспечения для работы с электронными таблицами, процессорами; системами по работе с базами данных; интегрированными пакетами программ;
2	Microsoft Office	42661567	офисный пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.
3	Microsoft Excel	42661567	прикладное программное обеспечения для работы с электронными таблицами, процессорами;

### 6.2. Перечень баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Ссылка на информационный ресурс
1	Консультант Плюс – справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс – Версия Проф, сетевая. – Мо-	Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. ис-

	сква, 1992– .	след. политехн. ун-та, свободный
2	eLibrary [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус, англ., нем. яз.: реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999-.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> авторизованный доступ
3	Web of Science (Web of Knowledge) [Electronic resource: реф. и наукометр. база данных на англ. яз. по всем отраслям знания] / Thomson Reuters. – New York, 2001-.	<a href="http://apps.webofknowledge.com/">http://apps.webofknowledge.com/</a> авторизованный доступ
4	Лань [Электронный ресурс: электрон-библ. система: пол-нотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств. и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010-.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> авторизованный доступ
5	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014.	<a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a> авторизованный доступ
6	Science [Электронный ресурс]: [электрон. версия ежемед. междисциплинар. науч. журн. на англ. яз.] / The American Association for the Advancement of Science (AAAS). – Washington, 2017.	<a href="http://www.sciencemag.org/magazine">http://www.sciencemag.org/magazine</a> авторизованный доступ
7	Электронная библиотека Юрайт [Электронный ресурс] : [платформа и полнотекстовая база данных : электрон. версии кн. по гуманитарн., естеств. и техн. наукам] / ООО «Электро. изд-во ЮРАЙТ». – [Москва, 2013-].	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a> авторизованный доступ

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Выполнение практики ориентировано на самостоятельную учебную деятельность под руководством и контролем руководителя практики от кафедры ХТ. Для выполнения индивидуальных заданий и написания отчетов студентам обеспечивается доступ к персональным компьютерам со стандартным набором программного обеспечения и сети Internet.

Таблица 7.1 Специализированные лаборатории и классы

№. п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
	2	3	4	5	6
1	Лаборатория	Кафедра ХТ	318 Корпус Б	200	5
2	Компьютерный класс	Кафедра ХТ	301 Корпус Б	36	10
3	Лаборатория	Кафедра ХТ	317 Корпус Б	70	6

Таблица 7.2 Учебное оборудование

№. п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
	2		4	5
1	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть): Монитор: АОС 185LM00013	10	Оперативное управление	305 Б



	Мышь: OKLICK 105M Клавиатура: OKLICK 100M BLACK PS/2 Системный блок: Процессор – Intel Pentium CPU G2030 3.00GHz Материнская плата – ASUS P8B75-V Оперативная память – 4 ГБ Жесткий диск – 500 ГБ			
2	Ноутбук ACER Extensa 7620-G -3A2G25Mi, инвентарный № 0478200	1	Оперативное управление	301 Б, 318 Б

Зав. кафедрой ХТ


д-р техн. наук, проф.



В.З. Пойлов

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук



Д.С. Репецкий

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»

Факультет химических технологий, промышленной экологии и биотехнологий  
кафедра «Химические технологии»  
направление подготовки: 18.04.01 «Химическая технология»

**О Т Ч Е Т**  
**по производственной практике,**  
**научно-исследовательский семинар (НИС)**  
**(промежуточный / заключительный отчет по НИС)**  
**( \_\_ семестр)**

Тема исследования

---



---

Выполнил студент гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Проверил:

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. руководителя НИР)

\_\_\_\_\_  
(оценка)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)



## **1. Введение**

### **Цели и задачи производственной практики (НИС)**

**Цель:** Формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку магистрантов к научно-исследовательской деятельности в области химической технологии неорганических веществ и материалов и публичного представления результатов исследования.

**Задачи:**

- изучение современных методов исследования технологических процессов получения неорганических веществ и материалов;
- приобретение опыта выполнения анализа получаемых результатов;
- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций;
- формирование навыков представления результатов научных исследований.

## **2. Основная часть**

включает разделы (задания)

## **3. Заключение**

## **4. Список использованной литературы**

## **5. Приложения (при необходимости)**

Приложение 2

**Форма рабочего графика (плана) с индивидуальным заданием на практику (НИС)**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»

Факультет химических технологий, промышленной экологии и биотехнологий  
кафедра «Химические технологии»  
направление подготовки: 18.04.01 «Химическая технология»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ХТ

д-р техн. наук,

профессор

\_\_\_\_\_ В.З. Пойлов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**Рабочий график (план)  
проведения практики (НИС)**

**Вид практики:** производственная практика

**Тип практики:** научно-исследовательский семинар (НИС)

**Место проведения:** кафедра «Химические технологии» ПНИПУ

**Сроки и продолжительность практики:** \_\_\_\_ семестр

**Учебная группа:** \_\_\_\_\_

СОСТАВИТЕЛЬ:

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. руководителя НИР)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (дата)

Пермь 201\_



## Индивидуальное задание на практику (НИС) студента группы \_\_\_\_\_

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема исследования: \_\_\_\_\_

**Виды работ:****2 семестр**

Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:

- по характеристике объекта исследования;
- по разработке инструментария научного исследования;
- по порядку сбора, обработки, анализа и систематизации информации по темам исследования;
- по выбору методов и средств решения исследовательских задач;
- по методике выполнения аналитических расчетов;

по оформлению промежуточного отчета по практике за 1-й этап НИС и его защита на научно-исследовательском семинаре.

- Другие виды работ, необходимые для выполнения НИС.

**3 семестр**

Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:

- по разработке математической модели исследуемого процесса;
- по численной реализации исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов;
- по проведению экспериментов по теме исследования и выполнению качественного анализа получаемых результатов;
- по разработке рекомендаций по использованию результатов;

по разработке заключительного отчета и его защита на заседании комиссии выпускающей кафедры.- Другие виды работ, необходимые для выполнения НИС.

**2. ЦЕЛЬ: Формирование компетенций в соответствии с требованиями программы практики:**

Формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку магистрантов к научно-исследовательской деятельности в области химической технологии неорганических веществ и материалов и публичного представления результатов исследования.

**3. Рабочий график (план) проведения практики**

№	Наименование этапа	Наименование работ	Сроки		Отметка о выполнении работы (оценка и подпись руководителя практики)
			начало	окончание	
1	<b>Этап 1 (семестр 2). Аналитический</b>	<p>Исследование характеристик объекта на основе экспериментальных данных</p> <p>Разработка инструментария научного исследования.</p> <p>Сбор, обработка, анализ и систематизация информации по темам исследования.</p> <p>Выбор методов, средств решения исследовательских задач и методик выполнения аналитических расчетов.</p> <p>Оформление промежуточного отчета по практике за 1-й этап НИС и его защита на научно-исследовательском семинаре.</p> <p>Другие виды работ, необходимые для выполнения НИС.</p>			
	<b>Этап 2 (семестр 3). Проектный</b>	<p>Разработка математической модели исследуемого процесса. Анализ результатов экспериментов по теме исследования.</p> <p>Предложение рекомендаций по использованию результатов.</p> <p>Оформление заключительного отчета по практике за 2-й этап НИС и его защита на научно-исследовательском семинаре.</p> <p>Выполнены другие виды работ, необходимые для выполнения НИС.</p>			

**4. Место прохождения практики:** кафедра «Химические технологии» ПНИПУ  
(официальное наименование организации и подразделения)

**5. Срок сдачи студентом отчета по практике и отзыва руководителя практики от принимающей организации руководителю практики от кафедры:** \_\_\_\_\_

**6. Содержание отчета:**

**2 семестр**

- Исследование характеристик объекта на основе экспериментальных данных
- Разработка инструментария научного исследования.
- Сбор, обработка, анализ и систематизация информации по темам исследования.
- Выбор методов, средств решения исследовательских задач и методик выполнения аналитических расчетов.
- Оформление промежуточного отчета по практике за 1-й этап НИС и его защита на научно-исследовательском семинаре.
- Другие виды работ, необходимые для выполнения НИС.

**3 семестр**

- Разработка математической модели исследуемого процесса. Анализ результатов экспериментов по теме исследования.
- Предложение рекомендаций по использованию результатов.
- Оформление заключительного отчета по практике за 2-й этап НИС и его защита на научно-исследовательском семинаре.
- Выполнены другие виды работ, необходимые для выполнения НИС.

**7. Требования к разрабатываемой отчетной документации**

Результаты работ должны быть представлены в форме отчета о выполнении работ, оформленного в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001. Отчет о НИР. Структура и правила оформления.

Отчет о НИС должен содержать:

- титульный лист,
- оглавление,
- рабочий график (план) проведения практики (НИР),
- введение,
- основную часть,
- заключение,
- список литературы,
- приложения (при необходимости).

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(подпись) (Ф.И.О.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



