



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

04 2019 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Вид практики: Производственная практика

Тип практики: научно-исследовательская работа (НИР)

Форма проведения: распределенная в семестре

Объем практики: 6 ЗЕ

Продолжительность практики: 216 час. (7, 8 семестры)

Виды контроля: диф. зачет в 7, 8 семестры

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная/заочная

Направление подготовки: 18.03.01. Химическая технология

Направленность: Химическая технология неорганических веществ

## 1. Общие положения

В соответствии с пунктом 24 статьи 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» практика относится к практической подготовке обучающихся, как форме организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

В соответствии с «Положением о практической подготовке обучающихся», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от «5» августа 2020 г. № 885/390 образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована не только при прохождении практики, но и при реализации учебных дисциплин (модулей) и иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### 1.1. Цели и задачи практики

**Цель:** заключается в формировании заданных компетенций, обеспечивающих подготовку бакалавров к научно-исследовательской деятельности в области химической технологии неорганических веществ.

#### **Задачи:**

- выполнение работ, определенных индивидуальным заданием на практику (НИР), обеспечивающих достижение планируемых в компетентностном формате результатов обучения и сбора материала для подготовки ВКР;
- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы в рамках НИР, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций, и материалы для подготовки ВКР;
- подготовка и проведение защиты полученных результатов.

### 1.2. Место практики в структуре образовательной программы

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

#### 1.2.2. Курс: 4 (7-8 семестр)

#### 1.2.3. Связь с дисциплинами учебного плана

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин
Учебно-исследовательская работа (1,2,3,4 семестры)	-

### 1.3. Способ проведения практики

Стационарная практика.

### 1.3. 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.

### 1.4. Формы отчетности по практике

Письменный отчет по практике в форме отчетов по НИР; 7, 8 семестры – 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 которыми соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
<p><b>ПКО-1.</b> Способен участвовать в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах</p>	<p><b>ИД-1пко-1.</b> Знает методологию научных исследований, цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</p> <p><b>ИД-2пко-1.</b> Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме.</p> <p><b>ИД-3пко-1.</b> Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации.</p>	<p><b>Знать</b> методологию научных исследований в области неорганической технологии, цели и задачи проводимых научных исследований; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения, анализа и математической обработки информации; методы решения инженерных задач.</p> <p><b>Уметь</b> обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров и составлению отчетов о НИР по заданной теме; проводить статистический, корреляционный и регрессионный анализы по данным лабораторных и промышленных экспериментов.</p> <p><b>Владеть навыками</b> самостоятельного изучения, анализа и систематизации научно-технической информации; проведения математической обработки результатов экспериментов; написания отчета о НИР.</p>

## 3. Содержание практики

### 3.1. Содержание видов работ обучающихся на практике

Основной целью производственной практики (НИР) является формирование первичных навыков в проведении исследований в профессиональной сфере, сбор материалов и проведение исследований, необходимых для выполнения ВКР и написания научных статей по направлению подготовки бакалавров 18.03.01. «Химическая технология». Производственная практика (НИР) ориентирована на выполнение самостоятельной работы, которая структурируется по видам работ, относящихся к этапам практики.

Общая структура производственной практики (НИР) предусматривает 2 этапа:

#### Этап 1 (семестр 7). Основы научных и инженерных исследований:

- основные представления и задачи научных и инженерных исследований на химических предприятиях;
- основы маркетинговых и патентно-информационных исследований;
- математическая обработка результатов экспериментов;
- разработка инструментария научного исследования;
- изобретения, полезные модели и промышленные образцы, рационализаторские предложения;
- методы решения инженерных задач;
- выбор методов и средств решения исследовательских задач;
- подведение итогов выполнения 1 этапа НИР;
- оформление промежуточного отчета по НИР.

**Этап 2 (семестр 8). Анализ проблемы, выбор направления исследования, составление плана исследования, проведение исследований:**

- научно-исследовательская работа;
- ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ и выбор темы исследования; формулирование исследуемой проблемы;
- постановка цели и задач исследования;
- обобщение и критическая оценка результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями; выявление перспективных направлений исследования; составление программы собственного научного исследования;
- экспериментальные установки, методы изучения и анализа химико-технологических процессов;
- обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования;
- подведение итогов выполнения 2 этапа НИР.
- оформление промежуточного отчета по НИР и презентация научного доклада.

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

Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении производственной практики (НИР) 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)
	2	3	4	5	6
1	<p><b>Этап 1 (семестр 7). Основы научных и инженерных исследований:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные представления и задачи научных и инженерных исследований на химических предприятиях;</li> <li>- основы маркетинговых и патентно-информационных исследований;</li> <li>- математическая обработка результатов экспериментов;</li> <li>- разработка инструментария научного исследования;</li> <li>- изобретения, полезные модели и промышленные образцы, рационализаторские предложения;</li> <li>- методы решения инженерных задач;</li> <li>- выбор методов и средств решения исследовательских задач;</li> <li>- подведение итогов выполнения I этапа НИР;</li> <li>- оформление промежуточного отчета по НИР.</li> </ul>	<p><b>ПКО-1. Способен участвовать в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах</b></p>	<p><b>Знать</b> задачи научных исследований, основы маркетинговых и патентно-информационных исследований, методы математической обработки результатов экспериментов.</p> <p><b>Уметь</b> - проводить статистический, корреляционный и регрессионный анализы по данным лабораторных и промышленных экспериментов; разрабатывать инструментарий научного исследования и находить решения исследовательский задач.</p> <p><b>Владеть</b> проведения математической обработки результатов экспериментов; написания отчета о НИР.</p>	<p>Промежуточный отчет. Дифференцированный зачет</p>	<p>Определены задачи научных и инженерных исследований на химических предприятиях; Проведены маркетинговые и патентно-информационные исследования. Проведена математическая обработка результатов экспериментов. Разработан инструментарий научного исследования. Составлено изобретение (полезная модель, рационализаторские предложения). Проведен выбор метода и средств решения научно-исследовательских задач. Проведены другие виды работ, необходимые для выполнения НИР.</p>

2	<p><b>Этап 2 (семестр 8). Анализ проблемы, выбор направления исследования, составление плана исследования, проведение исследований:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-исследовательская работа;</li> <li>- ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ и выбор темы исследования;</li> <li>- формулирование исследуемой проблемы;</li> <li>- постановка цели и задач исследования;</li> <li>- обобщение и критическая оценка результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями;</li> <li>- выявление перспективных направлений исследования;</li> <li>- составление программы собственного научного исследования;</li> <li>- экспериментальные установки, методы изучения и анализа химико-технологических процессов;</li> <li>- обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования;</li> <li>- подведение итогов выполнения 2 этапа НИР.</li> </ul>	<p><b>ПКО-1.</b> Способен участвовать в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах</p>	<p><b>Знать</b> проблемы, актуальные направления научной исследовательской работы в области химической технологии неорганических веществ.</p> <p><b>Уметь</b> осуществлять эксперименты, сбор и анализ информации по выбранному направлению исследований с использованием современных информационных технологий.</p> <p><b>Владеть</b> навыками обоснования актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования и определения цели и задач исследования.</p>	<p>Промежуточный отчет. Устный доклад. Дифференцированный зачет</p>	<p>Проведено исследование объекта НИР, проведен выбор направления исследований (определение используемой в работе терминологии, анализ существующих типологий, классификаций, подходов к исследуемой проблеме). Проведен выбор методов и методик исследования (обоснование выбора методов экспериментальной работы согласно целям и задачам исследования; описание методов и методик проведения экспериментального исследования согласно теме исследования). Проведена разработка экспериментальной базы и плана (программы) исследования. Проведены другие виды работ, необходимые для выполнения НИР.</p>
---	--	---	--	---	---

Тематика НИР соотносится с профессиональными задачами, определенными СУОС ПНИПУ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», научными направлениями кафедры «Химические технологии».

Выпускающей кафедрой, осуществляющей научное руководство выполнением НИР, разрабатываются и формулируются конкретные темы НИР. Тематика НИР 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 бакалавров.
3. Соответствовать одному из научных направлений выпускающей кафедры.
4. Иметь практическую целесообразность и инновационную направленность.

5. Обусловливать творческий характер задач исследования;

6. Использовать современные информационные технологии.

Темы НИР должны формулироваться с учетом научных интересов бакалавров.

Темы НИР 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 гранулирования минеральных удобрений различными методами.
10. Исследование влияния антислеживателей на прочностные характеристики галургического хлорида калия.
11. Разработка состава лицевого слоя керамических оболочек для литья титановых сплавов.
12. Исследование эффективности обезжиривания поверхностей авиационных деталей синтетическими моющими средствами различных марок.
13. Исследование коррозионной активности синтетических моющих средств по отношению к поверхности авиационных деталей.
14. Исследование механизма образования  $\alpha$ -слоя титановых сплавов.
15. Разработка технологии нанесения лицевого защитного слоя на керамические литейные формы.
16. Исследование процесса пенообразования флотационных реагентов, используемых для сильвиновой флотации.
17. Повышение термостойкости листового терморасширенного графита.

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

Структура практики и трудоемкость НИР представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Структура практики и трудоемкость НИР

№п/п	Виды учебных работ	Трудоемкость в АЧ		
		По семестрам		Всего
		7	8	
1	Аудиторная контактная работа	36	52	214
	- практические занятия	34	50	198
	- лабораторные работы			
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	16
2	Иная работа студента на практике:	36	92	938
	– выполнение исследований;	15	40	340
	– проведение экспериментов;	15	40	330
	– подготовка промежуточного отчета;	6	12	60
3	Трудоемкость			
	Всего: в академич. часах (АЧ)	72	144	216
	в зачетных единицах (ЗЕТ)	2	4	6

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

#### 3.3.1. Этапы организации НИР

Процесс организации научно-исследовательской работы состоит из трех этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

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

**1. Изучение основ научных и инженерных исследований.** Закрепление за обучающимися руководителей по практической подготовке (НИР).

**2. Проведение собеседований научных руководителей с бакалаврами для их ознакомления:**

- с тематикой научно-исследовательских работ;
- с целями и задачами НИР;
- с этапами проведения НИР;
- с требованиями, которые предъявляются к документации по НИР;
- 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.

Практическая подготовка может быть организована:

непосредственно в организации, осуществляющей образовательную деятельность (далее - образовательная организация), в том числе в структурном подразделении образовательной организации, предназначенном для проведения практической подготовки.

#### **Основной этап**

Оперативное руководство научно-исследовательской работой обучающихся осуществляют руководители по практической подготовке (НИР).



На данном этапе бакалавры выполняют задания по НИР. Перед выполнением каждого вида работ они могут получать дополнительные пояснения от руководителя по практической подготовке (НИР).

Обучающиеся самостоятельно выполняют комплекс работ. Руководитель по практической подготовке (НИР) контролирует качество выполняемых работ. Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы бакалавров 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 НИР и проводится в период соответствующей сессии.

За неделю до назначенной даты зачета по НИР обучающиеся представляют на кафедру отчеты по НИР. Отчеты рассматриваются руководителями по практической подготовке (НИР), предварительно оцениваются и допускаются к защите после проверки их соответствия установленным требованиям. Дифференцированный зачет по этапам НИР в 7 и 8 семестрах проводится в форме защиты промежуточных отчетов по НИР. Защита отчетов по НИР проводится перед комиссией в составе руководителей производственной практики НИР.

### **3.3.2. Руководители по практической подготовке (НИР)**

Для руководства практикой, проводимой в ПНИПУ, назначается руководитель (руководители) по практической подготовке из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ПНИПУ.

Руководители по практической подготовке (НИР):

- обеспечивают проведение всех организационных мероприятий (проведение собраний, консультирование по составлению индивидуального плана, оформлению промежуточных отчетов по НИР и т.д.);
- осуществляют контроль за выполнением индивидуального плана и соблюдением установленных сроков выполнения НИР;
- оказывают методическую помощь обучающимся при выполнении ими НИР;
- проверяют отчеты по НИР;
- в установленные сроки совместно с другими руководителями практики принимают зачеты по НИР с выставлением оценки за НИР и оформлением зачетной ведомости по НИР.

### **3.3.3. Обязанности обучающихся**

Обучающийся при выполнении НИР обязан:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующие на предприятии (учреждении, организации);
- изучить и строго соблюдать требования охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и промышленной безопасности;
- участвовать в рационализаторской и изобретательской работе;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- своевременно представить руководителю по практической подготовке от кафедры, письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике.

### **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.

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

Критерии оценивания сформированности компетенций и шкала оценивания промежуточной аттестации по производственной практике НИР представлены в таблице 4.1- 4.2

Таблица 4.1. Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики в 7 семестре

Критерий оценки, средство контроля		Оценочные средства и количество баллов		
		пороговый	продвинутый	высокий
Критерий оценки	Средство контроля			
<i>Количество баллов</i>		<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
<b>Этап 1 (семестр 7). Основы научных и инженерных исследований:</b>				
Определены задачи научных и инженерных исследований на химических предприятиях	Собеседование	Определены задачи научных и инженерных исследований на химических предприятиях на начальном (низком) уровне	Определены задачи научных и инженерных исследований на химических предприятиях на среднем уровне	Определены задачи научных и инженерных исследований на химических предприятиях на высоком уровне, ориентируется в них. Может спрогнозировать последствия решения поставленных задач
<i>Количество баллов</i>		<i>8</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
Проведены маркетинговые и патентно-информационные исследования	Отчет НИР	Проведены маркетинговые и патентно-информационные исследования на низком уровне	Проведены маркетинговые и патентно-информационные исследования на среднем уровне	Проведены маркетинговые и патентно-информационные исследования на высоком уровне с пониманием полученного результата
<i>Количество баллов</i>		<i>7</i>	<i>12</i>	<i>15</i>
Проведена математическая обработка результатов экспериментов	Отчет НИР	Проведена математическая обработка результатов экспериментов на низком уровне	Проведена математическая обработка результатов экспериментов на среднем уровне	Проведена математическая обработка результатов экспериментов на высоком уровне с применением статистического, корреляционного и регрессионного анализом данным
<i>Количество баллов</i>		<i>8</i>	<i>12</i>	<i>15</i>
Разработан инструментарий научного исследования.	Отчет НИР	Представлена типовая модель исследуемого объекта. Представлен типовый план (программа) исследований.	Представлена типовая модель исследуемого объекта с самостоятельной корректировкой. Представлен типовый план (программа) исследований с самостоятельной корректировкой.	Представлена самостоятельно созданная модель исследуемого объекта. Представлен оригинальный план (программа) исследований.
<i>Количество баллов</i>		<i>7</i>	<i>13</i>	<i>15</i>
Составлено изобретение (полезная модель, рационализаторские предложения).	Текст документа	Составлено изобретение (полезная модель, рационализаторские предложения) с неточностями	Составлено корректное изобретение (полезная модель, рационализаторские предложения)	Составлено изобретение (полезная модель, рационализаторские предложения) на высоком уровне
<i>Количество баллов</i>		<i>8</i>	<i>13</i>	<i>20</i>
Проведен выбор метода и средств решения научно-исследовательских задач	Отчет НИР	Представлены методы анализа	Представлены методы и средства решения научно-исследовательских задач	Самостоятельно сформированы и представлены методы и средства решения научно-исследовательских задач
<i>Количество баллов</i>		<i>7</i>	<i>13</i>	<i>15</i>
<b>Всего баллов по 1 этапу</b>		<b>45</b>	<b>73</b>	<b>100</b>

Оценка результатов НИР в 7 и семестре производится по 100-балльной шкале с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается НИР бакалавра, 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.

Таблица 4.2 – Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики в 8 семестре

Вид деятельности, средство контроля		Оценочные средства и количество баллов		
		пороговый	продвинутый	высокий
<i>Организационный этап</i>	Организационное собрание	<i>Присутствие</i>	<i>Присутствие и наличие вопросов</i>	<i>Присутствие, предложение темы исследования</i>
<b>Количество баллов</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Этап 2 (семестр 8). Анализ проблемы, выбор направления исследования, составление плана исследования, проведение исследований</b>				
Проведено исследование объекта НИР, проведен выбор направления исследований (определение используемой в работе терминологии, анализ существующих типологий, классификаций, подходов к исследуемой проблеме).	Отчет НИР	<i>Проведены частично исследование объекта НИР и выбор направления исследований</i>	<i>Проведены в значительном объеме исследование объекта НИР и выбор направления исследований</i>	<i>Проведены полностью исследование объекта НИР и выбор направления исследований</i>
<b>Количество баллов</b>		<b>15</b>	<b>25</b>	<b>35</b>
Проведен выбор методов и методик исследования (обоснование выбора методов экспериментальной работы согласно целям и задачам исследования; описание методов и методик проведения экспериментального исследования согласно теме исследования).	Отчет НИР	<i>Представлен обоснованный выбор методов исследования</i>	<i>Представлены собственные методики исследования</i>	<i>Представлен обоснованный выбор методов исследования. Представлены собственные методики исследования</i>
<b>Количество баллов</b>		<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>
Проведена разработка экспериментальной базы и плана (программы) исследования.	Отчет НИР	<i>Представлена типовая экспериментальная база исследования и разработан краткий план исследований</i>	<i>Представлена самостоятельно разработанные экспериментальная база исследования и подробный план работ</i>	<i>Представлена самостоятельно разработанные подробная экспериментальная база исследования и полный план работ с обоснованиями</i>
<b>Количество баллов</b>		<b>15</b>	<b>20</b>	<b>35</b>
<b>Всего баллов по 2 этапу</b>		<b>50</b>	<b>75</b>	<b>100</b>

Оценка результатов НИР в 8 семестре производится по 100-балльной шкале с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается НИР бакалавра, 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	Пойлов В. З. Основы научных и инженерных исследований : учебное пособие / В. З. Пойлов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008	80 электронный ресурс <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2810">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2810</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>
4	В.З. Пойлов. Основы инженерного творчества. Учебное пособие.- Пермь, ПГТУ, 2001.-56 с.	37

**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. – Москва, 1992–.	Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. 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 гуманит, 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 еженед. 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 ИЯСО. 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		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория	Кафедра ХТ	318 Корпус Б	200	5
2	Лаборатория	Кафедра ХТ	301 Корпус Б	72	20
3	Лаборатория	Кафедра ХТ	317 Корпус Б	70	6
4	Компьютерный класс	Кафедра ХТ	305 Корпус Б	36	10

Таблица 7.2 Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть): Монитор: AOC 185LM00013 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	10	Оперативное управление	305 Б
2	Ноутбук ACER Extensa 7620-G - 3A2G25Mi, инвентарный № 0478200	1	Оперативное управление	301 Б, 318 Б
3	Автоматические тензиометры K 100 BP 2 KRUSS (Германия)	1	Оперативное управление	318 Б
4	Оптический микроскоп «Axio Imager» фирмы Carl Zeiss	1	Оперативное управление	318 Б
5	Климатическая камера для контроля температуры и влажности воздуха ТН-МЕ-025, 065, 100	1	Оперативное управление	318 Б
6	Флотомашина 237ФЛ	1	Оперативное управление	318 Б
7	Ультразвуковой излучатель ПИ1320	1	Оперативное управление	318 Б
8	Прибор для измерения числа и размеров частиц в растворе Lasentec PVM-900	1	Оперативное управление	318 Б
9	Измеритель статической прочности гранул ИПГ-1М	1	Оперативное управление	318 Б
10	Гранулятор-смеситель турболопастной ТЛГ-009К01	1	Оперативное управление	318 Б
11	Гранулятор вертикальный, Гранулятор-30	1	Оперативное управление	318 Б
12	Анализатор влажности MS-70	1	Оперативное управление	318 Б
13	Измеритель пылимости и динамической прочности гранул ПКПГ	1	Оперативное управление	318 Б
14	Прибор для измерения слеживаемости продукта АСАР Easy	1	Оперативное управление	318 Б
15	pH-метр «АНИОН 7000»	1	Оперативное управление	318 Б
16	Аналитические весы ВСЛ-200/0,1А (с точностью до 4-го знака)	1	Оперативное управление	318 Б
17	Вакуумный насос «Pfeiffer DUO 5 М»	2	Оперативное управление	318 Б
19	Анализатор импульсной хемосорбции ТРД/ТРР/ТРО для исследования каталитической активности катализаторов	1	Оперативное управление	317 Б

И.О.зав. кафедрой ХТ канд. техн. наук, доц.

А.Р. Кобелева

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук

Д.С. Репецкий



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»  
Факультет химических технологий, промышленной экологии и биотехнологий  
кафедра «Химические технологии»  
направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»  
направленность: Химическая технология неорганических веществ

**О Т Ч Е Т**  
**по производственной практике,**  
**научно-исследовательская работа (НИР)**  
**( \_\_ семестр)**

Тема исследования

---

Выполнил студент гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Проверил:

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. руководителя по практической подготовке от кафедры)

\_\_\_\_\_  
(оценка)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

Пермь 20\_\_



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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Пермский национальный исследовательский  
 политехнический университет»  
 Факультет химических технологий, промышленной экологии и биотехнологий  
 кафедра «Химические технологии»  
 направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»  
 направленность: Химическая технология неорганических веществ

УТВЕРЖДАЮ  
 Зав. кафедрой ХТ  
 канд. техн. наук,  
 доцент  
 \_\_\_\_\_ А.Р. Кобелева  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

**Вид практики:** производственная практика

**Тип практики:** научно-исследовательская работа (НИР)

**Место проведения:** кафедра Химические технологии ПНИПУ

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

**Учебная группа:**

**Студент:**

СОСТАВИТЕЛЬ:

\_\_\_\_\_  
 (должность, Ф.И.О. руководителя по практической  
 подготовке от кафедры НИР)

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

Пермь 20\_\_

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

(Фамилия, Имя, Отчество)

## 1. Тема исследования: \_\_\_\_\_

## Виды работ:

## 7 семестр

- Определение задачи научных и инженерных исследований на химических предприятиях.
- Проведение маркетинговых и патентно-информационных исследований.
- Проведение математической обработки результатов экспериментов.
- Разработка инструментария научного исследования.
- Составление изобретения (полезная модель, рационализаторские предложения).
- Выбор метода и средств решения научно-исследовательских задач.
- Другие виды работ, необходимые для выполнения НИР.

## 8 семестр

- Проведение исследования объекта НИР, проведение выбора направления исследований (определение используемой в работе терминологии, анализ существующих типологий, классификаций, подходов к исследуемой проблеме).
- Выбор методов и методик исследования (обоснование выбора методов экспериментальной работы согласно целям и задачам исследования; описание методов и методик проведения экспериментального исследования согласно теме исследования).
- Разработка экспериментальной базы и плана (программы) исследования.
- Другие виды работ, необходимые для выполнения НИР.

**2. ЦЕЛЬ:** заключается в формировании заданных компетенций, обеспечивающих подготовку бакалавров к научно-исследовательской деятельности в области химической технологии неорганических веществ.

## 3. Рабочий график (план) проведения практики

№	Наименование этапа	Наименование работ	Сроки		Отметка о выполнении работы (оценка и подпись руководителя по практической подготовке от кафедры)
			начало	окончание	
1	Этап 1 (семестр 7). Основы научных и инженерных исследований	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение задачи научных и инженерных исследований на химических предприятиях.</li> <li>• Проведение маркетинговых и патентно-информационных исследований.</li> <li>• Проведение математической обработки результатов экспериментов.</li> <li>• Разработка инструментария научного исследования.</li> <li>• Составление изобретения (полезная модель, рационализаторские предложения).</li> <li>• Выбор метода и средств решения научно-исследовательских задач.</li> </ul> Другие виды работ, необходимые для выполнения НИР.			
2	Этап 2 (семестр 8). Анализ проблемы, выбор направления исследования, составление плана исследования, проведение исследования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проведение исследования объекта НИР, проведение выбора направления исследований (определение используемой в работе терминологии, анализ существующих типологий, классификаций, подходов к исследуемой проблеме).</li> <li>• Выбор методов и методик исследования (обоснование выбора методов экспериментальной работы согласно целям и задачам исследования; описание методов и методик проведения экспериментального исследования согласно теме исследования).</li> <li>• Разработка экспериментальной базы и плана (программы) исследования.</li> <li>• Другие виды работ, необходимые для выполнения НИР.</li> </ul>			

**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 и 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 НИР должен содержать:

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

Основные требования к отчету:

- Введение должно содержать общую характеристику проблемы, ее место в общем процессе исследования, а также сформулированные исходные данные, цели работы и задачи.

- Заключение должно включать выводы, касающиеся полученных результатов; методы и процедуры исследования.

- Основная часть отчета должна включать подробное представление указанных в п. 3 видов работ. Полнота освещения должна обеспечивать оценивание уровня освоения соответствующих элементов компетенций.

- Отчет должен быть отпечатан на формате А4 и подшит в папку.

- Объем отчета от 15 страниц машинописного текста (шрифт 14пт, Times New Roman, через 1,5 интервал).

- В заключительный отчет должны войти аннотированные промежуточные отчеты.

Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Нумерация страниц отчета - сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включают в сквозную нумерацию.

Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается индивидуальное задание на практику, содержащее рабочий график (план) выполнения НИР. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении. За индивидуальным заданием в отчете помещается содержание, основная часть, заключение, список литературы, приложения. Основная часть включает разбивку на параграфы (см. Содержание отчета).

Разделы отчета нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчета. Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела. Переносы слов в заголовке не допускаются. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте. Приложения оформляют как продолжение отчета. В приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчета.

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

(подпись)

(\_\_\_\_\_) (Ф.И.О.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

