



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

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**



**ПРОГРАММА
научно-исследовательской практики**

Направление подготовки	18.06.01 Химическая технология
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Процессы и аппараты химических технологий
Научная специальность	05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Машины и аппараты производственных процессов (МАПП)
Форма обучения	Очная
Курс(ы): 3,4 Семестр (ы): 6, 7	
Трудоёмкость:	
Кредитов по учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по учебному плану:	108 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: - Зачёт: 6, 7	

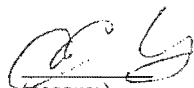
Пермь 2017 г.

Программа научно-исследовательской практики разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 833 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.11.2015 г. № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования;
- Паспорт научной специальности 05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки РФ от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года).

Программа практики заслушана и утверждена на заседании кафедры МАПП
Протокол от «19» 11/11 2017 г. № 9.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор
(учёная степень, звание)



(подпись)

С.Х. Загидуллин
(Фамилия И.О.)


Разработчик д.т.н., доцент
программы (учёная степень, звание)



(подпись)

Е.Р. Мошев
(Фамилия И.О.)

Руководитель д.т.н., профессор
программы (учёная степень, звание)



(подпись)

С.Х. Загидуллин
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК



(подпись)

Л.А. Свисткова

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель практики

Целью научно-исследовательской практики является получение профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности в области процессов и аппаратов химических технологий. Научно-исследовательская практика (НИПр), как вид практической деятельности, является компонентом профессиональной подготовки к научно-исследовательской деятельности аспирантов и направлена на следующие результаты:

- расширение и углубление профессиональных знаний, полученных по специальным дисциплинам;
- приобретение и совершенствование практических навыков, умений и компетенций, необходимых для практической деятельности в выбранном научном направлении и в смежных областях;
- подготовку научных материалов для научно-квалификационной работы.

В результате прохождения НИПр у аспиранта должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);
- способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);
- способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-4);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-5);
- знает и способен исследовать основные физические, химические, гидродинамические и термодинамические закономерности процессов химических технологий (ПК-1);
- знает и способен исследовать влияние конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования (ПК-2);
- способен применять методы системного анализа, физического и математического моделирования, а также использовать современные информационные технологии и пакеты прикладных программ при разработке новых и совершенствовании существующих технологических схем, процессов и аппаратов химических технологий (ПК-3).

1.2 Задачи практики:

- приобретение опыта участия в научно-исследовательской работе коллектива по решению научных и научно-образовательных задач;
- приобретение опыта выступления с докладами на научно-исследовательских семинарах, школах, конференциях;
- формирование умений и навыков представления научных результатов в виде отчетов, рефератов, статей с применением современных средств редактирования и печати;
- изучение патентных и литературных источников, анализ и обобщение научно-технической информации по разрабатываемой теме;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.

В результате прохождения НИПр аспирант должен:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;
- выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом данных, имеющих в литературе;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;

- представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения практики, в виде рефератов (обзор литературы), статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;
- владеть методами презентации научных результатов на научных семинарах и конференциях с привлечением современных технических средств.

1.3 Место практики в структуре образовательной программы

Б2.2 «Научно-исследовательская практика» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла базового учебного плана и проводится на 3, 4 курсе (6, 7 семестр) в соответствии с учебным планом аспиранта. Содержание практики логически взаимосвязано с другими частями программы аспирантуры.

Общая трудоёмкость научно-исследовательской практики составляет 3 ЗЕ (108 час.).

Вид практики – производственная.

Тип практики – научно-исследовательская.

Способ проведения практики (стационарная, выездная) определяется выпускающей кафедрой с учетом тематики научно-исследовательской деятельности аспиранта.

Форма проведения НИПр – непрерывная и определена графиком учебного процесса.

Форма отчётности: письменный отчёт по практике.

Научно-исследовательская практика используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 05.17.08 «Процессы и аппараты химических технологий».

1.4 Место проведения практики

НИПр может проводиться на следующих базах:

- на выпускающей кафедре;
- на другой кафедре или в научных подразделениях ПНИПУ;
- по месту работы аспирантов, зачисленных по целевому приему в рамках выполнения государственного плана подготовки научных кадров высшей квалификации для предприятий оборонно-промышленного комплекса;
- на договорных началах в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением научно- квалификационной работы.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

2.1 Содержание практики

НИПр осуществляется в форме проведения исследовательского проекта, выполняемого аспирантом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы диссертации с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

Содержание практики определяется руководителем практики и отражается в индивидуальном задании на НИПр.

Работа аспирантов в период практики организуется в соответствии с работой над диссертацией: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (патентные материалы, научные отчеты, техническую документацию и др.); составление библиографии; выбор базы проведения исследования; определение комплекса методов исследования; проведение констатирующего эксперимента; анализ экспериментальных данных; оформление результатов исследования. Аспиранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

Содержание научно-исследовательской практики ориентировано на следующие процессы:

- овладение современной методологией научного исследования и умением применить ее

при работе над выбранной темой научно-квалификационной работы (диссертации);

- ознакомление со всеми этапами научно-исследовательской деятельности: постановку задачи исследования, литературную проработку проблемы с использованием современных информационных технологий (электронные базы данных, Интернет);

- изучение и использование современных методов сбора, анализа и обработки научной информации; анализ накопленного материала, использование современных методов исследований, формулирование выводов по итогам исследований, оформление результатов работы;

- овладение умением научно-литературного изложения полученных результатов;

- овладение методами презентации полученных результатов исследования и предложений по их практическому использованию с использованием современных информационных технологий.

Конкретное содержание НИПр планируется научным руководителем аспиранта и отражается в индивидуальном плане-графике задания на научно-исследовательскую практику, в котором фиксируются все виды деятельности аспиранта в течение практики. План-график прохождения НИПр может быть представлен перечнем тематических разделов, раскрывающих основное содержание работы аспирантов.

2.2 Структура практики

Основные этапы и разделы НИПр приведены в табл. 1

Таблица 1

Основные этапы практики	Содержание работы	Консультации, ч	СР, ч	Всего ч / ЗЕ
6 семестр 1-й этап. Подготовительный этап		3	2	5
	Ознакомление с лабораторной базой научно-исследовательского подразделения университета	1		1
	Составление подробного плана НИПр в соответствии с темой диссертации и заданием руководителя практики	1	2	3
	Общий инструктаж по технике безопасности	1		1
6 семестр 2-й этап. Выполнение практической части научно-исследовательской работы		2	47	49
	Библиографическая работа с привлечением современных информационных технологий		6	6
	Изучение авторских подходов по научной проблеме		8	8
	Проведение необходимых исследований в соответствии с программой практики.	2	33	35
7 семестр 3-й этап. Анализ и обобщение результатов практики		2	16	18
	Обработка, анализ и систематизация результатов экспериментальных исследований и их интерпретация	1	9	10
	Подготовка материалов для семинара. Обсуждение результатов с руководителем практики	1	7	8
7 семестр 4-й этап. Составление отчета по научно-исследовательской практике и его обсуждение на кафедре		2	34	36
	Оформление теоретических и эмпирических материалов в виде отчета по НИПр.		4	4
	Подготовка статьи / выступления на научной конференции/заявки на грант	1	19	20
	Выступление с итогами НИПр на заседании кафедры /на семинаре		8	8
	Корректировка дальнейших планов диссертационного исследования	1	3	4
Итого		9	99	108 / 3

Содержание разделов и их трудоемкость конкретизируются при выдаче задания аспиранту на НИПр с учетом специфики подготовки аспирантов и характера подготавливаемой научно-квалификационной работы.

2.3 Характеристика этапов прохождения практики

Общая структура НИПр предусматривает четыре этапа.

1-й, 2-й этапы. Период прохождения научно-исследовательской практики 3-й год обучения, 6 семестр – 1,5 ЗЕ. Промежуточная аттестация – зачет.

Задачи 1-го этапа практики:

- ознакомление с целями и задачами исследовательской практики аспиранта, с формами отчетности;
- разработка индивидуальной программы и плана практики;
- отработка умения выбора материала исследования;
- описание объекта и предмета исследования;
- сбор, обработка и анализ первичных данных исследования.

Задачи 2-го этапа практики:

- сбор и анализ информации о предмете исследования;
- работа с электронными базами данных российских и зарубежных библиотечных фондов;
- описание методики исследования;
- выполнение экспериментально-исследовательской части работы;
- изучение требований к подаче грантовых заявок;
- формирование умения представления результатов научных исследований, основываясь на изучении опыта деятельности международных исследовательских коллективов;
- проведение анализа научной литературы с использованием различных методик доступа к информации: посещение библиотек, работа в Интернете.

Промежуточная аттестация – зачет – выставляется руководителем НИПр на основании выполнения заданий 1-го и 2-го этапов НИПр аспиранта.

3-й, 4-й этапы. Период прохождения НИПр 4-й год обучения, 7 семестр – 1,5 ЗЕ. Промежуточная аттестация – зачет.

Задачи 3-го этапа практики:

- обобщение собранного материала в соответствии с программой практики;
- определение достоверности и достаточности полученных научных результатов;
- разработка табличных и графических приложений научно-квалификационной работы, с использованием данных исследования;
- формирование умения продвижения результатов научных исследований в научной среде;
- оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем аспиранта.

Задачи 4-го этапа практики:

- подготовка предложений по использованию полученных в ходе исследования результатов в обосновании выводов научно-квалификационной работы;
- подготовка и опубликование научной статьи по теме исследования;
- выступление с докладом по теме исследования на научном семинаре кафедры/на российской или международной конференции;
- подготовка документов в рамках научных проектов профильной кафедры по теме исследования.

Промежуточная аттестация – зачет – выставляется руководителем НИПр на основании выполнения заданий 3-го и 4-го этапов НИПр аспиранта.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты НИПр задаются компонентами частей компетенций, представленных следующими картами частей компетенций:

Код	Формулировка компетенции
ОПК-1	способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-1 Б2.2	способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий

Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (незачет/зачет)	
Знать: методы организации и проведения фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий	Программа исследования. Типовые задания. Отчет по НИПр	Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования составлена не полно	Библиография по теме исследования составлена полно
Уметь: организовывать и проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в области химических технологий	Программа исследования. Типовые задания. Отчет по НИПр	Представленность различных методов исследования в программе исследования	Фрагментарные представления о методах научной исследовательской деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научной исследовательской деятельности
		Полнота характеристик методов	Демонстрирует фрагментарные знания методов	Демонстрирует знание большинства характеристик методов
Владеть: умением организовывать и проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в области химических технологий	Программа исследования. Типовые задания. Отчет по НИПр	Владение технологиями планирования различных направлений профессиональной деятельности (исследования, продвижения, поиск и т.п.)	Владеет отдельными направлениями планирования профессиональной деятельности	Владеет направлениями планирования профессиональной деятельности

Код	Формулировка компетенции
ОПК-3	способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-3 Б2.2	способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований

Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (незачет/зачет)	
Знать: основные принципы анализа и публичных выступлений	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования составлена не полно	Библиография по теме исследования составлена полно
Уметь: анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований	Программа исследования. Типовые задания. Отчет по НИПр	Умение обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований	Нет опыта выступления на международных конференциях и публикации статей	Есть опыт выступления на международных конференциях и публикации статей
Владеть: умением анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований	Программа исследования. Типовые задания. Отчет по НИПр	Качество подготовленных графических средств представления результатов исследования	Графические средства представления результатов исследования недостаточно понятны	Графические средства представления результатов исследования понятны и соответствуют
		Качество подготовленных научных публикаций.	Общие, не сформированные представления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях	Сформированные представления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей, наличие неоднократного опыта публикаций в рецензируемых научных изданиях

Код	Формулировка компетенции
ОПК-4	способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учётом правил соблюдения авторских прав

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-4 Б2.2	способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учётом правил соблюдения авторских прав

Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет)	
Уметь: использовать способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретировать в научном исследовании	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Качество обработки экспериментальных данных	Фрагментарное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчётно-теоретические результаты	Сформированное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчётно-теоретические результаты
Уметь: самостоятельно выдвигать рабочие гипотезы и разрабатывать программы научных исследований	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Качество формулировки целей, задач и гипотезы исследования.	Цели, задачи и гипотеза исследования сформулированы нечетко	Цели, задачи и гипотеза исследования сформулированы четко
		Точность и аккуратность при проведении анализа данных исследования	Анализ данных исследования проведен с грубыми нарушениями	Анализ данных исследования проведен аккуратно, полученные на основе анализа научные результаты можно считать достоверными
Владеть: навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности подготовки	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Оформление результатов проведенного исследования в виде грантовой заявки	Не систематическое применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ

Код	Формулировка компетенции
ОПК-5	способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-5 Б2.2	способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных

Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет)	
Знать: лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования составлена не полно	Библиография по теме исследования составлена полно
Уметь: использовать существующую лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Качество обработки экспериментальных данных	Фрагментарное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчётно-теоретические результаты	Сформированное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчётно-теоретические результаты

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет)	
Владеть: навыками использования существующей лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Качество обработки экспериментальных данных	Фрагментарное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчётно-теоретические результаты	Сформированное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчётно-теоретические результаты

Код	Формулировка компетенции
ПК-1	знает и способен исследовать основные физические, химические, гидродинамические и термодинамические закономерности процессов химических технологий

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-1 Б2.2	знает и способен исследовать основные физические, химические, гидродинамические и термодинамические закономерности процессов химических технологий

Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (незачет/зачет)	
Знать: основные физические, химические, гидродинамические и термодинамические закономерности процессов химических технологий	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования составлена не полно	Библиография по теме исследования составлена полно
Уметь: исследовать основные физические, химические, гидродинамические и термодинамические закономерности процессов химических технологий	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Качество обработки экспериментальных данных	Фрагментарное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчётно-теоретические результаты	Сформированное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчётно-теоретические результаты
Владеть: навыками исследования основных физических, химических, гидродинамических и термодинамических закономерностей процессов химических технологий	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Обобщение полученных результатов в научно-квалификационной работе	Итоги проведенной исследовательской работы использованы фрагментарно при подготовке диссертации	Итоги проведенной исследовательской работы полно и грамотно использованы при подготовке диссертации

Код	Формулировка компетенции
ПК-2	знает и способен исследовать влияние конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-2 Б2.2	знает и способен исследовать влияние конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования

Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (незачёт/зачёт)	
			Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования
Знать: влияние конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования составлена не полно	Библиография по теме исследования составлена полно
Уметь: исследовать влияние конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Качество обработки экспериментальных данных	Фрагментарное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчётно-теоретические результаты	Сформированное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчётно-теоретические результаты
Владеть: навыками исследования влияния конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Обобщение полученных результатов в научно-квалификационной работе	Итоги проведённой исследовательской работы использованы фрагментарно при подготовке диссертации	Итоги проведённой исследовательской работы полно и грамотно использованы при подготовке диссертации

Код	Формулировка компетенции
ПК-3	способен применять методы системного анализа, физического и математического моделирования, а также использовать современные информационные технологии и пакеты прикладных программ при разработке новых и совершенствовании существующих технологических схем, процессов и аппаратов химических технологий

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-3 Б2.2	способен применять методы системного анализа, физического и математического моделирования, а также использовать современные информационные технологии и пакеты прикладных программ при разработке новых и совершенствовании существующих технологических схем, процессов и аппаратов химических технологий

Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (незачёт/зачёт)	
			Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования
Знать: методы системного анализа, физического и математического моделирования, современные информационные технологии и пакеты прикладных программ используемые при разработке новых и совершенствовании существующих технологических схем, процессов и аппаратов химических технологий	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования составлена не полно	Библиография по теме исследования составлена полно
Уметь: применять методы системного анализа, физического и математического моделирования, а также современные информационные технологии и пакеты прикладных программ при разработке новых и совершенствовании существующих технологических схем, процессов и аппаратов	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Оформление результатов проведённого исследования в виде статьи, свидетельства о регистрации	Фрагментарное применение методов системного анализа, а также современных информа-	Систематическое применение методов системного анализа, а также современных ин-

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (незачёт/зачёт)	
химических технологий		программ или баз данных для ЭВМ	ционных технологий в исследовательской деятельности	формационных технологий в исследовательской деятельности
Владеть: навыками применения методов системного анализа, физического и математического моделирования, а также современных информационных технологий и пакетов прикладных программ при разработке новых и совершенствовании существующих технологических схем, процессов и аппаратов химических технологий	Программа исследования. Типовые задания. Отчёт по НИПр	Обобщение полученных результатов в научно-квалификационной работе	Итоги проведённой исследовательской работы использованы фрагментарно при подготовке диссертации	Итоги проведённой исследовательской работы полно и грамотно использованы при подготовке диссертации

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

4.1. Формы текущего контроля прохождения аспирантом практики

Контроль этапов выполнения индивидуального плана НИПр проводится в виде собеседования с руководителем практики.

4.2. Промежуточная аттестация по итогам прохождения аспирантом практики

Аттестация проводится в форме зачета по итогам прохождения практики на основании защиты оформленного отчета о прохождении практики, материалов, прилагаемых к отчету перед руководителем практики.

4.3. Типовые задания:

- 1) поставить цель и задачи научного исследования для объекта исследования;
- 2) осуществить постановку научной проблемы исследования;
- 3) представить научные источники по разрабатываемой теме исследования;
- 4) обосновать выбранное направление исследования и адекватно подобрать средства и методы, необходимые для достижения поставленной задачи;
- 5) обосновать методику обработки и интерпретации экспериментальных результатов и сравнение результатами моделирования;
- 6) осуществить выбор необходимых экспериментальных и расчётно-теоретических методов для проведения исследования;
- 7) разработать требования к оформлению результатов научных исследований;
- 8) осуществить и обосновать выбор методов анализа и обработки исследовательских данных;
- 9) разработать табличные и графические приложения научно-квалификационной работы;
- 10) выбрать и реализовать способы обработки эмпирических данных;
- 11) подготовить доклад для выступления на научном семинаре, конференции, школе;
- 12) разработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследования;
- 13) создать презентацию по результатам научных исследований;
- 14) разработать пакет документов для участия в конкурсах на получение грантов в рамках направления научного исследования;
- 15) разработать отчет об участии в научно-исследовательском проекте структурного подразделения, где проводилась НИПр;

- 16) подготовить библиографический обзор основных научных результатов по определенной теме в виде реферата;
- 17) разработать выводы и предложения по включению материалов исследования в научно-квалификационную работу;
- 18) сравнить полученные результаты исследования объекта разработки с имеющимися отечественными/ зарубежными аналогами;
- 19) и др.

При выставлении оценки учитываются следующие показатели:

- степень выполнения заданий, предусмотренных программой практики и индивидуальным планом аспиранта;
- уровень профессиональной подготовки и овладения компетенциями, установленными ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- качество представленного отчёта о прохождении практики.

4.4. Перечень типовых вопросов, задаваемых обучающемуся при защите отчета по практике

- 1) описать методику проведения эксперимента;
- 2) как осуществлялся выбор области проведения эксперимента;
- 3) как при проведении экспериментов определялась их ошибка;
- 4) какие существуют методы организации и планирования эксперимента;
- 5) обосновать количество выбранных факторов и уровней их варьирования;
- 6) обосновать выбор параметров оптимизации;
- 7) какие методы оптимизации эксперимента использовались и почему.

4.5. Критерии для оценивания НИПр:

- 1) владение научным аппаратом исследования;
- 2) четкая концепция работы;
- 3) проблемность и актуальность темы исследования;
- 4) наличие развернутого описания методики исследования, степени изученности темы;
- 5) научный стиль изложения проблемы;
- 6) умение работать с источниками разного вида (полнота источниковой базы, репрезентативность, оценка их достоверности и др.);
- 7) эффективность применяемых в исследовании методов и методик;
- 8) объем проведенной исследовательской работы;
- 9) внутренняя целостность исследования, комплексность, системность анализа;
- 10) способность грамотно, доступно, профессионально изложить и презентовать итоги проведенной исследовательской работы;
- 11) использование наглядного материала (иллюстрации, схемы, таблицы, электронная презентация и др.);
- 12) грамотность оформления текста отчета;
- 13) инновационность, вариативность результатов исследования.

Оценка «зачтено» ставится аспиранту, который выполнил весь намеченный объем работы в срок и на высоком уровне в соответствии с программой практики, проявил самостоятельность, творческий подход и соответствующую профессиональную подготовку, показал владение теоретическими знаниями и практическими навыками, соответствующими Требованиям к компонентному составу частей компетенций, приведённым в разделе 3. Оценка «зачтено» также ставится аспиранту, который полностью выполнил намеченную на период подготовки программу, однако допустил незначительные просчеты методического характера при общем хорошем уровне профессиональной подготовки.

Оценка «незачтено» ставится аспиранту при частичном выполнении запланированного объема практики и допущении ошибок и просчетов методического характера.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ АСПИРАНТОВ

Аспирант при прохождении практики получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с планом-графиком проведения практики и выполняет следующие действия:

- проводит исследование по утвержденной теме в соответствии с режимом работы подразделения – места прохождения практики;
- получает от руководителя практики указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики;
- отчитывается о выполненной работе в соответствии с установленным графиком.

Аспирант должен ознакомиться с работами по теме своего исследования, опубликованными в национальных и международных изданиях, в том числе, доступных через электронные библиотечные системы.

Аспирант проводит исследование самостоятельно, не допуская плагиата и дословного заимствования ранее опубликованных своих работ.

При формировании индивидуального плана-графика задания на НИПр аспиранту необходимо определиться с собственными предпочтениями и перспективами. В период прохождения НИПр аспирант должен собрать материал, сделать необходимые выписки из документов, ознакомиться с разнообразной информацией по теме научного исследования. Конкретная методика выполнения индивидуального плана-графика задания определяется совместно с научным руководителем практики.

Для успешного выполнения индивидуального задания по НИПр аспиранты должны использовать все возможности осуществления сбора, систематизации, обработки и анализа информации, статистических данных и иллюстративного материала по теме исследования. Овладев приемами самостоятельного получения информации, аспирант должен организовать самоконтроль знаний – логически, последовательно раскрыть вопросы индивидуального задания, четко придерживаясь его структуры. На заключительном этапе НИПр аспирантам необходимо обобщить собранный материал и грамотно изложить его в письменной форме, включив в содержание отчета. При этом необходимо следить, чтобы освещение вопросов шло по заранее продуманной схеме с привлечением теоретических положений и практических выводов. Во время прохождения НИПр аспирант должен выполнять все виды работ, предусмотренные Программой.

Аспирант подчиняется правилам внутреннего распорядка университета, распоряжениям администрации и руководителей практики. В случае невыполнения требований, аспирант может быть отстранен от прохождения НИПр.

6 РУКОВОДСТВО И КОНТРОЛЬ ЗА ПРОХОЖДЕНИЕМ ПРАКТИКИ

Руководство и контроль за прохождением практики возлагаются на научного руководителя аспиранта, который оказывает аспиранту организационное содействие и методическую помощь в решении задач выполняемого исследования. Если практика проводится в другом структурном подразделении, то назначается руководитель практики по месту ее прохождения (профильная организация).

Руководитель практики осуществляет следующие действия:

- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- определяет программу выполнения исследования, график проведения практики, режим работы аспиранта и осуществляет систематический контроль за ходом практики и работы аспирантов;
- оказывает помощь аспирантам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания необходимым требованиям.

Руководитель практики от профильной организации:

– согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;

– предоставляет рабочие места аспиранту;

– обеспечивает безопасные условия прохождения практики аспирантом, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда;

– проводит инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.

Контроль НИПр должен обеспечивать проверку эффективности реализации видов работ и позволяет, в случае необходимости, принять корректирующие меры.

При оценке результатов НИПр используются следующие инструменты контроля:

– индивидуальное задание на практику, содержащее план-график выполнения работ по этапам НИПр (Приложение 1);

– оценочные средства, порядок и периодичность контроля, определяемые настоящей Программой;

– отчет аспиранта по практике (Приложение 2).

7 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

Результаты научно-исследовательской практики должны быть представлены в форме отчета по НИПр.

Отчет по НИПр оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-экспериментальной работе. Структура и правила оформления».

Объем отчета по НИПр должен быть 10-15 страниц (без учета приложений) машинописного текста (шрифт 14пт, Times New Roman, через 1 интервал). Отчет должен быть напечатан на бумаге формата А4. К основному разделу отчета прикладываются индивидуальное задание, календарный план выполнения НИПр и отзыв руководителя практики.

Структура отчета по НИПр содержит следующие элементы:

– введение (цель, место, перечень выполненных в процессе практики исследований, работ и заданий);

– основную часть (анализ научной и аналитической литературы по теме научно-исследовательской практики; описание исследовательских задач, решаемых аспирантом в процессе прохождения практики; описание методики исследования; результаты анализа проведенных исследований; анализ достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки....);

– заключение (описание навыков и умений, приобретенных во время НИПр; описание основных полученных результатов);

– список литературы;

– приложения (заявки на грант, тестовые методики, аналитические материалы, техническое задание...).

Общими требованиями к содержанию отчета являются логическая последовательность построения изложения материала; убедительность аргументов; содержательная полнота, краткость и четкость формулировок; конкретность изложения результатов работы; научная обоснованность выводов, рекомендаций, приложений. Список литературы должен быть составлен в соответствии с библиографическими нормами.

Аспирант защищает отчет по практике научному руководителю в сроки проведения промежуточной аттестации в соответствии с графиком учебного процесса. Отчет должен быть сдан на выпускающую кафедру.

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При организации НИПр аспирантов как вида учебной деятельности используются практико-ориентированные технологии обучения, развивающие навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

**9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ПРАКТИКЕ**

9.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б2.2 «Научно-исследовательская практика»	БЛОК 2	
<i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	<i>(цикл дисциплины/блок)</i>	
	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная
	<input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input type="checkbox"/> по выбору аспиранта
18.06.01 / 05.17.08	Химическая технология /	
<i>код направления / шифр научной специальности</i>	Процессы и аппараты химических технологий	
	<i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>	
2017	Семестр(-ы): 1-8	
<i>(год утверждения учебного плана)</i>	Количество аспирантов: <u>2</u>	

Факультет Химико-технологический

Кафедра Машины и аппараты производственных процессов

тел. 8(342)239-16-27; mapp@pstu.ru
(контактная информация)

9.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке + кафедр; местонахождение элек- тронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Барботько, А.И. Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении: учебное пособие / А. И. Барботько [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 499 с.	3
2	Физико-химическая динамика дисперсных систем и материалов: фундаментальные аспекты, технологические приложения: учебное пособие для вузов / Н. Б. Урьев. – Долгопрудный: Интеллект, 2013. – 231 с.	2
3	В.П. Соловьев, Е.М. Богатов. Организация эксперимента: учебное пособие для вузов. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 253 с.	2
4	А. М. Гумеров. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие / А. М. Гумеров. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. – 176 с.	11+ ЭБС «Лань»
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Загидуллин С.Х. Избранные главы физикохимии гетерогенных процессов (избранные главы). Конспект лекций / Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь, 2005. – 57 с.	14 + Высш. школа ЭБ
	Техника лабораторного эксперимента в химии: учебное пособие для вузов / Б. Д. Степин. – Москва: Химия, 1999. – 599 с.	1
3	П. А. Коузов. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельчённых материалов. 3-е изд., перераб. — Ленинград: Химия, 1987. — 264 с.	3
4	Э. А. Васильцов, В. Г. Ушаков. Аппараты для перемешивания жидких сред. – Ленинград: Машиностроение, 1979. — 271 с.	1
5	Мошев Е.Р. Моделирование химико-технологических процессов (методические указания). Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь: Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. – 51 с.	50 экз. на каф.
6	Методика и практика технических экспериментов: учебное пособие для вузов / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. – Москва: Academia, 2005. – 283 с.	10
7	Холоднов, В. А. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов: практическое руководство / В. А. Холоднов [и др.]. – СПб: Проффессионал, 2003. – 478 с.	15
2.2 Периодические издания		
1	Журнал «Химическая промышленность сегодня»	
2	Журнал «Журнал прикладной химии»	
3	Приборы и техника эксперимента / Российская академия наук. – Москва: Наука, 1956	
4	Журнал «Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология».	
5	Журнал «Теоретические основы химической технологии»	
6	Журнал «Химическое и нефтегазовое машиностроение»	
7	Журнал «Безопасность труда в промышленности»	
8	Журнал «Прикладная информатика»	
9	Журнал «Программные продукты и системы»	
Официальные издания		
1	Конституция Российской Федерации	КонсультантПлюс
2	Трудовой кодекс Российской Федерации	КонсультантПлюс

9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

9.2.1 Лицензионные ресурсы

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманитар., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

9.2.1.1 Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

9.2.2 Открытые интернет-ресурсы

1. Сайт высшей аттестационной комиссии (ВАК) при министерстве образования и науки российской федерации <http://vak.ed.gov.ru>.

2. Сайт научной электронной библиотеки <http://www.elibrary.ru/>.

9.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Пер. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Windows XP Professional	42615552	Операционная система
2	Практическое	Microsoft Office 2007	42661567	Демонстрация теоретического материала, выполнения работ и расчётов
3	Практическое	Mathcad 14 University Classroom	SE14RYMME V0002-FLEX	Выполнение расчётов.

10 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

10.1 Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория ПАХТ	Кафедра МАПП	105	105,8	20
2	Компьютерный класс	Кафедра МАПП	110	30	10

10.2 Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во, ед.	Номер аудитории
1	2	3	5
1	Лабораторная установка для изучения гидродинамики потоков в насадочной колонне	1	105, к. Б
2	Лабораторная установка для изучения кипящего (псевдооживленного) слоя	1	105, к. Б
3	Лабораторная установка для изучения процесса теплопередачи в кожухотрубчатом теплообменнике	1	105, к. Б
4	Лабораторная установка для изучения процесса теплопередачи в пластинчатом теплообменнике	1	105, к. Б
5	Лабораторная установка для изучения процесса массопередачи в тарельчатой колонне	1	105, к. Б
6	Лабораторная установка для изучения процесса абсорбции	1	105, к. Б
7	Лабораторная установка для изучения процесса ректификации	1	105, к. Б
8	Лабораторная установка для изучения процесса конвективной сушки	1	105, к. Б
9	Компьютер Intel Pentium 4 CPU 2,4 GHz.	5	110, к. Б
10	Компьютер Intel Pentium 2 350 MHz.	1	110, к. Б
11	Компьютер AMD Athlon (tm) 1 ГГц	2	110, к. Б
12	Компьютер AMD Athlon (tm) XP 15007	1	110, к. Б
13	Компьютер AMD Athlon (tm) 900 MHz.	1	110, к. Б
14	Компьютер Intel Celeron 400 MHz.	1	110, к. Б

Форма бланка задания на практику

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
 (ПНИПУ)

ЗАДАНИЕ
 на научно-исследовательскую практику аспиранта

_____ (фамилия, имя, отчество)

1. Тема задания на практику _____

2.Срок сдачи аспирантом отчета _____

3.План-график прохождения практики

Этапы практики, содержание выполняемых работ и заданий по программе практики	Сроки выполнения		Заключение и оценка выполнения
	Начало	Окончание	
I	2	3	4

4. Место прохождения практики _____

Руководитель практики от ПНИПУ _____ (должность, ф.и.о. руководителя практики)

_____ « _____ » (подпись, дата)

Руководитель практики от профильной организации (при наличии)

_____ (должность, ф.и.о. руководителя практики)

_____ « _____ » (подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____ « _____ »
 (подпись аспиранта, дата)

Форма бланка отчета по практике

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
(ПНИПУ)

ОТЧЕТ
по научно-исследовательской практике

Направление подготовки 18.06.01 Химическая технология

Направленность (профиль) программы аспирантуры Процессы и аппараты химических технологий

Научная специальность 05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий

Аспирант _____ / _____
(Фамилия.И.О.) (подпись)

Курс _____ Семестр _____

Кафедра МАПП

Проверил:

Руководитель практики от ПНИПУ _____
(должность, ф.и.о. руководителя практики)

_____ (оценка- зачет/незачет) _____ (подпись) _____ (дата)

Руководитель практики от профильной организации (при наличии)

_____ (должность, ф.и.о. руководителя практики)

_____ (оценка- зачет/незачет)

Отзыв руководителя практики от ПНИПУ

Отзыв руководителя практики от профильной организации (при наличии)

Содержание отчета

1. Задание на выполнение практики
2. Введение
3. Основная часть
4. Заключение
5. Список литературы
6. Приложения.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		