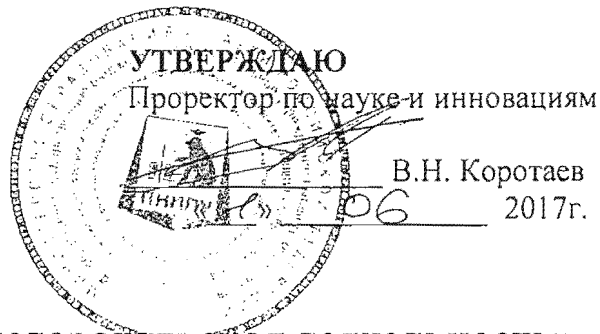




Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**



Программа «Научно-исследовательская деятельность»

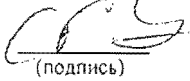
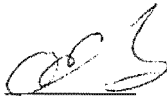
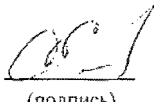
Направление подготовки	18.06.01 Химическая технология
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Процессы и аппараты химических технологий
Научная специальность	05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Машины и аппараты производственных процессов (МАПП)
Форма обучения	Очная
Курс: 1,2,3,4	Семестр(ы): 1-8
Трудоёмкость:	
З.Е. по учебному плану:	97,5 з.е.
Часов по учебному плану:	3510 ч.
Вид контроля с указанием семестра:	
Экзамен: -	Дифференцированный зачет: 1-8

Пермь 2017

Программа разработана на основании следующих нормативных документов:

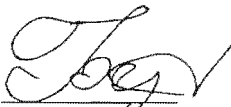
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 833 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология.
- Общая характеристика образовательной программы.
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года).

Программа заслушана и утверждена на заседании кафедры МАПП
Протокол от «19» Август 2017 г. № 4.

/Зав. кафедрой	д.т.н., профессор (учёная степень, звание)	 (подпись)	С.Х. Загидуллин (Фамилия И.О.)
Разработчик программы	д.т.н., доцент (учёная степень, звание)	 (подпись)	Е.Р. Мошев (Фамилия И.О.)
Руководитель программы	д.т.н., профессор (учёная степень, звание)	 (подпись)	С.Х. Загидуллин (Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1. Цель НИД

Целью научно-исследовательской деятельности (далее – НИД) является получение профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности в области процессов и аппаратов химических технологий.

В процессе изучения блока БЗ.1 «Научно-исследовательская деятельность» аспирант формирует 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 конструкционных 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 НИД

Основными задачами НИД аспиранта как ведущего звена в подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) являются:

1. формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
2. формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
3. осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта;
4. развитие у аспирантов навыков ведения научной дискуссии, представления результатов исследования в различных формах устной и письменной деятельности (стендовая и мультимедийная презентация, реферат, аналитический обзор, критическая рецензия, доклад, сообщение, научная статья обзорного, исследовательского и аналитического характера и др.);
5. обеспечение широкого обсуждения научных исследований аспирантов с привлечением ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся и степень их готовности к соответствующим видам профессиональной деятельности.

1.3. Место НИД в структуре образовательной программы

НИД является обязательным разделом учебного плана подготовки аспиранта и относится к вариативной части образовательной программы.

Сроки и продолжительность проведения НИД устанавливаются в соответствии с учебными планами и календарным графиком учебного процесса.

1.4. Место и время проведения НИД

Место проведения научных исследований определяется выпускающей кафедрой. НИД может проводиться на кафедрах и в структурных подразделениях вуза, в том числе зарубежных, в других сторонних организациях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Руководство программой НИД осуществляется научным руководителем.

1.5. Виды НИД

Содержание научных исследований определяется кафедрой, осуществляющей подготовку аспирантов. НИД предполагает осуществление следующих видов деятельности:

1. определение тематики исследования, актуальности и научной новизны работы, формулирование цели, задач, перспектив исследования;

2. осуществление научных исследований в рамках научной темы кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);

3. выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов, осуществляемых на кафедре;

4. участие в решении научных исследований, выполняемых кафедрой в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами;

5. участие в организации и проведении научных, научно-практических конференциях, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, институтом;

6. самостоятельное проведение семинаров, мастер-классов, круглых столов по актуальной проблематике;

7. участие в конкурсах научно-исследовательских работ;

8. осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках научно-квалификационной работы;

9. ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий, в том числе сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи выполнения научных исследований (на данном этапе выполнения научных исследований аспирант изучает и реферировать зарубежную и отечественную литературу по тематике своего научного исследования);

10. разработка и апробация методических материалов, в том числе выбор и практическое освоение методов исследований;

11. представление итогов проделанных научных исследований в виде отчетов, рефератов, статей, публикаций, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (аспирант под руководством научного руководителя осуществляет обобщение и систематизацию результатов проведенных исследований, используя современные методы статистической обработки полученных данных, формулирует заключение и выводы по результатам наблюдений и исследований).

2. Перечень планируемых результатов обучения по НИД, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате проведения научно-исследовательской деятельности аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

Знать:

Код компетенции	Компонент компетенции	Наименование оценочного средства
ОПК-1	методы организации и проведения фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ОПК-3	методы анализа, правила обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований	
ОПК-4	методы исследования и способы их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав	
ОПК-5	лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных	
ПК-1	основные физические, химические, гидродинамические и термодинамические закономерности процессов химических технологий	
ПК-2	влияние конструкционных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования	
ПК-3	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	

Уметь:

Код компетенции	Компонент компетенции	Наименование оценочного средства
ОПК-1	организовывать и проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в области химических технологий	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ОПК-3	анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований	
ОПК-4	разрабатывать и применять новые методы исследования в научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав	
ОПК-5	использовать существующую лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных	
ПК-1	исследовать основные физические, химические, гидродинамические и термодинамические закономерности процессов химических технологий	
ПК-2	исследовать влияние конструкционных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования	
ПК-3	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 химических технологий	

Владеть:

Код компетенции	Компонент компетенции	Наименование оценочного средства
ОПК-1	умением организовывать и проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в области химических технологий	Собеседование Аттестационный лист

ОПК-3	умением анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований	новый лист Доклад Индивидуальный план
ОПК-4	умением разрабатывать и применять новые методы исследования в научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав	
ОПК-5	умением использовать существующую лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных	
ПК-1	навыками исследования основных физических, химических, гидродинамических и термодинамических закономерностей процессов химических технологий	
ПК-2	навыками исследования влияния конструкционных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования	
ПК-3	умением 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 химических технологий	

3. Структура блока «НИД»

Общая трудоемкость блока «НИД» составляет 97,5 ЗЕ.

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоёмкость по семестрам, часов								Всего часов
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Самостоятельная работа (СР), часов	432	486	432	450	432	432	486	360	3510
З.Е.	12	13,5	12	12,5	12	12	13,5	10	97,5
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачёт								

4. Методические рекомендации по проведению НИД

Самостоятельная работа аспирантов включает в себя:

- освоение теоретического материала по методологии исследований и выполнение индивидуального плана;
- составление литературных обзоров исследований в изучаемой области;
- структурирование научной и учебной литературы, умение оформлять и представлять исследование;
- реферирование литературы, рецензирование научных публикаций;
- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках научной работы, осуществляемой на кафедре;
- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссий, организуемых кафедрой и университетом и других научно-исследовательских и образовательных учреждений по проблематике научного направления;
- самостоятельное проведение семинаров, деловых игр, круглых столов по актуальной проблематике; участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- разработка и апробация контрольно-измерительных материалов для самостоятельной работы бакалавров и магистров;
- представление итогов проделанной работы в виде статей в научных сборниках вузов России, в том числе в журналах и изданиях из списка ВАК Министерства образования и

науки РФ, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

Руководство программой научных исследований и написание научно - квалификационной работы осуществляется научным руководителем.

Содержание научных исследований аспиранта указывается в индивидуальном плане аспиранта.

5. Образовательные технологии

Технологическая стратегия профессиональной подготовки аспирантов в процессе научно-исследовательской деятельности учитывает установки на самоактуализацию и самореализацию, предоставляя аспирантам широкие возможности для самостоятельной углубленной профессиональной специализации на основе личных индивидуальных планов и образовательных программ.

Технологии обучения формируют системное видение профессиональной деятельности, обеспечивают будущему специалисту самостоятельную ориентировку в новых явлениях избранной им сферы деятельности, создавая условия для творчества.

Проектирование профессионально-ориентированных технологий обучения осуществляется через взаимодействие теории и практики, сочетание индивидуальной и коллективной работы, наставничества и самообразования. К принципам их построения относятся:

- принцип интеграции обучения с наукой и производством;
- принцип профессионально-творческой направленности обучения;
- принцип ориентации обучения на личность;
- принцип ориентации обучения на развитие опыта;
- самообразования будущего специалиста.

Одним из условий высококачественной профессиональной подготовки будущих специалистов в системе высшего образования является вовлечение в активную познавательную деятельность каждого аспиранта, применения ими на практике полученных знаний и четкого осознания, где, каким образом и для каких целей эти знания могут быть применены.

6. Фонд оценочных средств

6.1. Оценочные средства, критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования для проверки освоения аспирантом НИД

Таблица 2

Оценочные средства, критерии оценивания и показатели оценивания результатов обучения

Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются существенные замечания к содержанию доклада	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
	Техническое оформление	Презентация технически	В целом, технически пре-	В целом, технически пре-	Презентация оформлена на вы-

	доклада (мультимедийная презентация)	подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	зентация оформлена правильно, но не позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	зентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	соком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
	Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует частичные коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются существенные замечания к содержанию доклада	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
	Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	Презентация технически подготовлена на низком уровне, но позволяет в основном донести содержание доклада	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
	Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует частичные коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
	Умение следовать ос-	Аспирант не демонстрирует	Аспирант демонстрирует	Аспирант демонстрирует	Аспирант демонстрирует

	новным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	ет освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
Разработка инструментария прикладного исследования (разработка инструментария)	Владение навыком применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Не развитые навыки применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Слаборазвитые навыки применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки успешного применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
	Владение навыком разработки инструментария математического исследования	Слабо развитые навыки разработки инструментария математического исследования	Частично развитые навыки разработки инструментария математического исследования	Стабильно проявляемые навыки разработки инструментария математического исследования	Стабильно проявляемые навыки успешной разработки инструментария математического исследования
Работа по выполнению прикладной части исследования (отчет о результатах математического исследования)		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Соответствие программе исследования	Прикладная часть исследования выполнена не в соответствии со сформированным планом исследования	Прикладная часть исследования выполнена частично в соответствии со сформированным планом исследования	Прикладная часть исследования выполнена в соответствии со сформированным планом исследования, но с отдельными замечаниями	Прикладная часть исследования выполнена в полном соответствии со сформированным планом исследования
	Уровень оформления результатов	Низкий уровень оформления результатов	Средний уровень оформления результатов	Хороший уровень оформления	Высокий уровень оформления результатов исследования

	исследования	татов исследование, отсутствие навыков систематизации и представления научно-технической информации	тов исследование, отсутствие навыков систематизации и представления научно-технической информации	результатов исследование, навык систематизации и представления научно-технической информации в целом сформирован, имеются отдельные замечания	дование, навык систематизации и представления научно-технической информации полностью сформирован
Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала	Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	Статья частично обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
	Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В статье присутствуют частичные нарушения правил оформления	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
	Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В статье присутствуют частичные нарушения правил оформления	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
Участие в	Содержание	Доклад вы	Имеются су	Имеются от	Доклад является

	доклада	полнен на низком теоретическом уровне	ществленные замечания к содержанию доклада	дельные замечания к содержанию доклада	содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
научно-практической конференции различного уровня (с опубликованием тезисов доклада)	Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	Презентация технически подготовлена на низком уровне, но позволяет в основном донести содержание доклада	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
	Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует частичные коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
	Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	Умение применять на практике знания о стилистических особенностях представления	Не умеет применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов	Неполные знания о представлении результатов научной деятельности в устной и письменной форме на госу-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять знания об основных	Сформированное умение применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов на-

	ния результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	тов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	дарственном и иностранном языках	стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	учной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
Подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Содержание научного доклада Оформление рукописи в соответствии с ГОСТ	Содержание научного доклада не позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования Рукопись оформлена некорректно	Имеются существенные замечания к содержанию доклада Рукопись оформлена с частичными нарушениями, и содержит отдельные замечания	Содержание научного доклада, в целом, позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования, отдельные замечания В целом рукопись оформлена правильно, но содержит отдельные замечания	Содержание научного доклада позволяет полностью донести основные цели, задачи и результаты исследования Рукопись оформлена в соответствии с требованиями

6.2. Текущий контроль

Контроль этапов освоения компетенций проводится в виде собеседования с научным руководителем.

6.3. Промежуточная аттестация

Основанием для контроля достижения аспирантом целей НИД является соответствующий раздел **аттестационного листа** (портфолио) аспиранта, который заполняется аспирантом в каждом семестре.

В аттестационном листе указывается содержание проведенных аспирантом научных исследований за отчетный период и полученные им результаты (участие в конференциях, подготовка публикаций и другие). В заключении научного руководителя дается оценка выполненных аспирантом научных исследований.

Итоги научных исследований, зафиксированные в аттестационном листе аспиранта, проходят обсуждение на заседании кафедры в соответствии с графиком проведения промежуточной аттестации два раза в год.

Промежуточная аттестация в каждом семестре проводится в форме дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет по НИД ставится аспиранту по результатам текущего контроля и с учетом критериев оценки научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы.

6.4. Основные критерии оценки НИД

Основными критериями оценки научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы являются:

- деловая активность обучающегося в процессе выполнения научных исследований;
- владение научным аппаратом исследования;
- четкая концепция работы;
- проблемность и актуальность темы исследования;
- наличие развернутого описания методики исследования, степени изученности темы;
- научный стиль изложения проблемы;
- умение работать с источниками разного вида (полнота источниковой базы, репрезентативность, оценка их достоверности и др.);
- эффективность применяемых в исследовании методов и методик;
- объем проведенной исследовательской работы;
- внутренняя целостность исследования, комплексность, системность анализа;
- способность грамотно, доступно, профессионально изложить и презентовать итоги проведенной исследовательской работы;
- использование наглядного материала (иллюстрации, схемы, таблицы, электронная презентация и др.);
- грамотность оформления текста отчета;
- инновационность, вариативность результатов исследования;
- качество доклада и презентационного сопровождения выступления при защите отчета по научным исследованиям;
- публикационная активность аспиранта.

7. Типовые контрольные вопросы (задания)

- 1) дать характеристику объекта исследований;
- 2) обосновать применяемые методы проведения исследований.
- 3) обосновать применяемую экспериментальную аппаратуру или математические прикладные пакеты;
- 4) работа с научной, технической и технологической литературой;
- 5) представить методы исследования для решения поставленной задачи;
- 6) сформулировать цель, задачи и объект научного исследования;
- 7) сформулировать научную проблему исследования;
- 8) представить научные источники по разрабатываемой теме исследования;
- 9) обосновать выбранное направление исследования и адекватно подобрать средства и методы, необходимые для достижения поставленной задачи;
- 10) обосновать методику обработки и интерпретации экспериментальных результатов и сравнение результатами моделирования;
- 11) выбрать необходимые экспериментальные и расчетно-теоретические методы для проведения исследования;
- 12) сформулировать требования к оформлению результатов научных исследований;
- 13) представить методы анализа и обработки исследовательских данных;
- 14) разработать табличные и графические приложения научно-квалификационной работы;
- 15) представить способы обработки эмпирических данных;
- 16) выступить с устным докладом на научном семинаре, конференции, школе;

- 17) подготовить рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследования;
- 18) подготовить презентацию по результатам научных исследований;
- 19) изучить нормативную правовую базу по науке и научным исследованиям, требования государственных стандартов, условия научных конкурсов и других нормативных документов по организации и проведению научных исследований;
- 20) подготовить пакет документов для участия в конкурсах на получение грантов в рамках направления научного исследования;
- 21) подготовить отчет об участии в научно-исследовательском проекте структурного подразделения;
- 22) подготовить библиографический обзор основных научных результатов по определенной теме в виде реферата;
- 23) разработать выводы и предложения по включению материалов исследования в научно-квалификационную работу;
- 24) сравнить полученные результаты исследования объекта разработки с имеющимися отечественными/зарубежными аналогами;
- 25) дать характеристику основным результатам выполненной научно-исследовательской работы;
- 26) провести анализ достоверности полученных результатов;
- 27) составить библиографию по теме диссертационного исследования;
- 28) провести анализ теоретической и практической значимости проводимых исследований;
- 29) и др.

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

БЗ.1 «НИД»

*(индекс и полное название
дисциплины)*

18.06.01 /
05.17.08

*код направления / шифр
научной специальности*

2017

*(год утверждения
учебного плана)*

БЛОК 1

(цикл дисциплины/блок)

<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>

базовая часть цикла

вариативная часть цикла

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

обязательная

по выбору
аспиранта

Химическая технология /
Процессы и аппараты химических технологий

*(полные наименования направления подготовки / направ-
ленности программы)*

Семестр(-ы): 1-8

Количество
аспирантов: 2

Факультет Химико-технологический

Кафедра Машины и аппараты производственных процессов

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

8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре ; местонахождение электронных 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»
5	Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник – М.: ООО «Альянс», 2014. – 753 с.	50
6	Семенов В.П. Основы механики жидкости: учебное пособие / В. П. Семенов; Магнитогорский государственный университет. – Москва: Флинта: Наука, 2013. – 373 с.	2
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
2	Ф. Стренк. Перемешивание и аппараты с мешалками: пер. с польск. Ленинград: Химия, 1975. — 384 с.	1
	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 измельченных 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	

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре ; местонахождение электронных изданий
1	2	3
	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»	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	СТП 09-04-02(001-СТП/А). Расчёты на прочность и вибрацию стальных технологических трубопроводов. Стандарт предприятия. М., 2004 г. (Одобрено решением секции НТС Госгортехнадзора России. Утверждено приказом по Ассоциации «Ростехэкспертиза» от 20.09.04 г. №001-СТП.)	Техэксперт
2.4 Официальные издания		
1	Конституция Российской Федерации	КонсультантПлюс
2	Трудовой кодекс Российской Федерации	КонсультантПлюс

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения НИД

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

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.

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

8.3.1.1. 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.

8.3.2. 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/>.

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. 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.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по НИД

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 7

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

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

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

Лист регистрации изменений

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