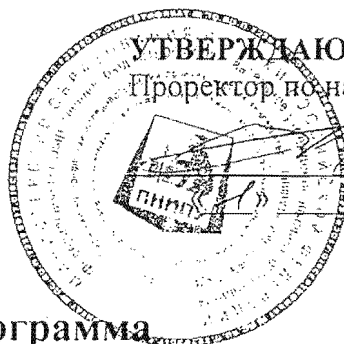




Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротаев

06 2017 г.

**Программа**

**«Подготовка научно-квалификационной работы  
(диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук»**

|  |   |
|--|---|
| 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

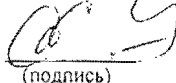
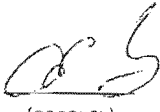
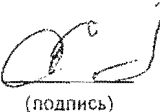
Программа разработана на основании следующих нормативных документов:

- 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» Мая 2017 г. № 9.

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

Согласовано:

Начальник УПКВК

  
(подпись)

Л.А. Свисткова

## 1. Общие положения

### 1.1. Цель НКР

Целью подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (далее – НКР) является написание и защита диссертации, подготовленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

В процессе изучения части блока Б3.2 «Подготовка научно-квалификационной работы» 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 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 НКР

Основными задачами НКР 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 НКР в структуре образовательной программы**

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

Сроки и продолжительность подготовки НКР устанавливаются в соответствии с учебными планами и календарным графиком учебного процесса.

### **1.4. Место и время проведения НКР**

Место проведения НКР определяется выпускающей кафедрой.

Научные исследования могут 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 НКР осуществляется научным руководителем.

### **1.5. Виды НКР**

Содержание НКР определяется кафедрой, осуществляющей подготовку аспирантов. НКР 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 реферировывает 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 НКР, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате проведения НКР 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<br>Аттестационный лист<br>Доклад<br>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<br>Аттестационный лист<br>Доклад<br>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<br>Аттестационный лист<br>Доклад<br>Индивидуальный план |
| ОПК-3           | умением анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований  |   |
| 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 конструктивных 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 «НКР»

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

Таблица 1

#### Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы                 | Трудоемкость по семестрам, часов |     |     |     |      |      |     |      | Всего часов |
|------------------------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|------|------|-----|------|-------------|
|                                    | 1                                | 2   | 3   | 4   | 5    | 6    | 7   | 8    |             |
| Самостоятельная работа (СР), часов | 432                              | 432 | 432 | 360 | 486  | 486  | 432 | 450  | <b>3510</b> |
| З.Е.                               | 12                               | 12  | 12  | 10  | 13,5 | 13,5 | 12  | 12,5 | <b>97,5</b> |
| Форма промежуточной аттестации     | Дифференцированный зачет         |     |     |     |      |      |     |      |             |

### 4. Методические рекомендации по проведению НКР

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 НКР 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 научных исследований

Оценочные средства приведены в таблицах 2-5 по годам обучения аспиранта.

Таблица 2.

Оценочные средства, критерии оценивания и показатели оценивания результатов обучения  
(для аспирантов 1-го года обучения)

| Оценочные средства              | Критерии оценивания результатов обучения         | Показатели оценивания результатов обучения                                 |                                     |  |  |
|---------------------------------|--|--|-------------------------------------|--|--|
|                                 |  | неудовлетворительно  | удовлетворительно                   | хорошо   | отлично  |
| План НКР                        | Логичность                                       | План не логичен  | План содержит существенные недочеты | План составлен в целом логично, но присутствуют отдельные недочеты   | Логика исследования соблюдена в плане работы                               |
|                                 | Соответствие теме исследования                   | План не соответствует теме исследования                                    | План содержит существенные недочеты | Имеются отдельные недочеты   | План полностью соответствует теме исследования                             |
|                                 | Соответствие цели и задачам исследования         | План не соответствует целям и задачам исследования                         | План содержит существенные недочеты | План в целом соответствует целям и задачам исследования, но имеются отдельные недочеты                                   | План полностью соответствует целям и задачам исследования                  |
|                                 | Полнота и разнообразие представленных источников | В библиографии отсутствуют значимые для изучения данной проблемы источники | Библиография составлена неполно     | В целом, библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, но присутствуют отдельные замечания | Библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников |
| Правила технического оформления | Библиография составлена без учета требо-         | Библиография составлена с существенными                                    | В целом, библиография составлена в  | Составлена в соответствии с требованиями ГОСТ  |  |

|   |   |  |  |  |   |
|---|---|--|--|--|---|
|   |   | ваний ГОСТ   | недостатками требований ГОСТ   | соответствие с требованиями ГОСТ, но с отдельными недостатками   |   |
| Научный обзор по теме исследования                              | Системность   | научный обзор не содержит системного анализа имеющихся научных достижений по теме                                    | научный обзор содержит не полный системный анализ имеющихся научных достижений по теме                                       | В целом, представлен комплексный анализ научных достижений по теме, но имеют отдельные замечания, недостатки                         | Проведен системный анализ научных достижений по теме исследования   |
|   | Критический анализ научных достижений по теме работы        | Отсутствие применения технологий критического анализа и оценки современных научных достижений                        | Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений                             | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений | Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений |
|   | Стилистика научного обзора                                  | Грубо нарушены правила стилистического написания научных текстов   | Имеются существенные замечания правил стилистического написания научных текстов  | Имеются отдельные замечания к стилистике текста  | Научный обзор написан в соответствии с правилами стилистики, предъявляемыми к написанию научных работ         |
| 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 доклада (мультимедийная презентация) | Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует | В целом, технически презентация оформлена правильно, но не позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания | 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 |
| Подготовка статьи по итогам доклада на научном семинаре/ конференции       | Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы | Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы                | Содержание статьи частично соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы                                  | В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания  | содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы  |
|  | Научная новизна статьи   | В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы                    | В статье не полностью представлена новизна выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт частично                | 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 частичные нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования   | В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования                              | 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         |
| Получение и обработка экспериментальной и аналитической научной информации | Актуальность собранной информации  | Собранная информация не является актуальной   | Собранная информация является актуальной частично   | Собранная информация в целом актуально, но имеются отдельные недостатки   | Собранная информация является актуальной   |

|                                |  |  |  |  |   |
|--------------------------------|--|--|--|--|---|
| по теме диссертационной работы | Достоверность собранных данных   | Собранные вторичные данные обладают признаками недостоверности   | Собранные вторичные данные частично содержат недостоверную информацию  | В целом вторичные данные достоверны, признаки недостоверности имеются у отдельных типов данных             | Собранные данные достоверны   |
|                                | Соответствие собранной информации теме и задачам исследования  | Собранная информация не соответствует задачам исследования   | Отдельная собранная информация частично соответствует задачам исследования   | Отдельная собранная информация не соответствует задачам исследования                                       | Отдельная собранная информация полностью соответствует задачам исследования   |
|                                | Умение правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной научно-технической информации по теме работы | Не умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной научно-технической информации по теме работы | Фрагментарное умение правильного выбора метода обработки собранной научной, статистической, вторичной научно-технической информации по теме работы | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбора метода обработки информации по теме работы | Умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной научно-технической информации по теме работы |

Таблица 3.

Оценочные средства, критерии оценивания и показатели оценивания результатов обучения  
(для аспирантов 2-го года обучения)

| Оценочные средства   | Критерии оценивания результатов обучения  | Показатели оценивания результатов обучения   |  |   |   |
|--|---|--|--|---|---|
|  |   | неудовлетворительно  | удовлетворительно  | хорошо  | отлично   |
| Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации       | Уровень методологической проработки проблемы  | Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем  | Частичное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач                   | В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач          | Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач |
|  | Сформированность навыка критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования | Фрагментарное применение навыка критического анализа существующих теоретических концепций по теме исследования | Не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования | В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования | Сформирован навык критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования                       |
| 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   | Презентация технически подготовлена на низком уровне, но по  | В целом, технически оформлена правильно,  | Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержа-   |



|   |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
|   | зентация)  | донести основное содержание доклада / или отсутствует  | звляет в основном донести содержание доклада   | позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания   | ние 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 не демонстрирует 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 |
| Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала | Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы                         | Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы   | Содержание статьи частично соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы   | В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания  | содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы  |
|   | Научная новизна статьи   | В статье не представлен авторский вклад аспи-  | Статья частично обладает новизной выводов,   | В целом статья обладает новизной выводов,   | Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспи-  |

|  |  |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
|  |  | ранта в решение научной проблемы  | предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания  | предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания  | ранта 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                        |
| Разработка инструментария прикладного исследования (разработка инструментария) | Владение навыком применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской | 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  |

Таблица 4

Оценочные средства, критерии оценивания и показатели оценивания результатов обучения (для аспирантов 3-го года обучения с нормативным сроком обучения 4 года)

| Оценочные средства | Критерии оценивания результатов | Показатели оценивания результатов обучения |
|--------------------|---------------------------------|--|
|--------------------|---------------------------------|--|

|  |   | обучения   |  |   |   |
|--|---|--|--|---|---|
|  |   | неудовлетворительно  | удовлетворительно  | хорошо  | отлично   |
| Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации       | Уровень методологической проработки проблемы  | Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем  | Частичное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач                   | В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач          | Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач |
|  | Сформированность навыка критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования | Фрагментарное применение навыка критического анализа существующих теоретических концепций по теме исследования       | Не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования | В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования | Сформирован навык критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования                       |
| 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   | Аспирант демонстрирует   | Аспирант демонстрирует   | Аспирант демонстрирует  | Аспирант демонстрирует высокий  |

|   |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
|   | компетентность докладчика  | отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований   | частичные коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований   | рует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований   | уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований                                      |
|   | Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | Аспирант не демонстрирует 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 |
| Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала | Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы                         | Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы   | Содержание статьи частично соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы   | В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания  | содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы  |
|   | 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   | В статье при-  | В статье при-  | В целом ста-  | Статья оформлена   |



|  |  |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
|  | правил оформления и авторского права   | сутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования  | сутствуют частичные нарушения правил оформления   | тья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют  | в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют   |
| Разработка инструментария прикладного исследования (разработка инструментария) | Владение навыком применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской | 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 и инструментария математического исследования   | Стабильно проявляемые навыки успешной разработки инструментария математического исследования  |

Таблица 5.

Оценочные средства, критерии оценивания и показатели оценивания результатов обучения (для аспирантов 3-го и 4-го года обучения)

| Оценочные средства  | Критерии оценивания результатов обучения | Показатели оценивания результатов обучения   |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
|   |  | неудовлетворительно                          | удовлетворительно                            | хорошо                                    | отлично  |
| Работа по выполнению прикладной части исследования (отчет о ре- |  |  |  |   |  |
|   | Соответствие программе исследования      | Прикладная часть исследования выполнена не в | Прикладная часть исследования выполнена час- | Прикладная часть исследования выполнена в | Прикладная часть исследования выполнена в полном соответствии со |

|   |  |   |  |  |   |
|---|--|---|--|--|---|
| результатах математического исследования)             |  | соответствие со сформированным планом исследования  | точно в соответствии со сформированным планом исследования   | соответствие со сформированным планом исследования, но с отдельными замечаниями  | сформированным планом исследования  |
|   | Уровень оформления результатов исследования                                  | Низкий уровень оформления результатов исследования, отсутствие навыков систематизации и представления научно-технической информации | Средний уровень оформления результатов исследования, отсутствие навыков систематизации и представления научно-технической информации | Хороший уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления научно-технической информации в целом сформирован, имеются отдельные замечания | Высокий уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления научно-технической информации полностью сформирован |
| Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала | Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы | Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы  | Содержание статьи частично соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы   | В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания   | содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы   |
|   | Научная новизна статьи   | В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы  | В статье не полностью представлена новизна выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт частично                             | 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 некор-   | В статье присутствуют частичные нарушения правил оформления  | В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутст-  | Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные за-  |



|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  | ректные заимствования  |  | вуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют   | имствования отсутствуют  |
| Участие в научно-практической конференции различного уровня (с опубликованием тезисов доклада) | 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 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 | Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках |

|   |  |  |  |  |   |
|---|--|--|--|--|---|
|   |  |  |  | на государственном и иностранном языках  |   |
|   | Умение применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Не умеет применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Неполные знания о представлении результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять знания об основных стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Сформированное умение применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках |
| Подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научной работы (диссертации) | Содержание научного доклада<br><br>Оформление рукописи в соответствии с ГОСТ   | Содержание научного доклада не позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования<br><br>Рукопись оформлена некорректно   | Имеются существенные замечания к содержанию доклада<br><br>Рукопись оформлена с частичными нарушениями, и содержит отдельные замечания | Содержание научного доклада, в целом, позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования, но и имеются отдельные замечания<br><br>В целом рукопись оформлена правильно, но содержит отдельные замечания             | Содержание научного доклада позволяет полностью донести основные цели, задачи и результаты исследования<br><br>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 НКР является соответствующий раздел **аттестационного листа** (портфолио) аспиранта, который заполняется аспирантом в каждом семестре.

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

Итоги НКР, 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 НКР ставится аспиранту по результатам текущего контроля и с учетом критериев оценки НКР.

### 6.4. Основные критерии оценки НКР

Основными критериями оценки подготовки НКР 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.2 «Подготовка НКР»<br><br><i>(индекс и полное название дисциплины)</i>                       | <b>БЛОК 1</b><br><br><i>(цикл дисциплины/блок)</i>   |   |                     |   |              |   |                         |  |                     |
|   | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20%; text-align: center;"> </td> <td style="padding: 0 10px;">базовая часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20%; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">вариативная часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="padding: 0 10px;">по выбору аспиранта</td> </tr> </table> |   | базовая часть цикла | x | обязательная | x | вариативная часть цикла |  | по выбору аспиранта |
|   | базовая часть цикла  | x | обязательная        |   |              |   |                         |  |                     |
| x   | вариативная часть цикла  |   | по выбору аспиранта |   |              |   |                         |  |                     |
| <b>18.06.01 /</b><br><b>05.17.08</b><br><br><i>код направления / шифр научной специальности</i> | <b>Химическая технология /</b><br><b>Процессы и аппараты химических технологий</b><br><br><i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>   |   |                     |   |              |   |                         |  |                     |
| 2017<br><br><i>(год утверждения учебного плана)</i>   | Семестр(-ы): 1-8<br><br>Количество аспирантов: <u>2</u>  |   |                     |   |              |   |                         |  |                     |

Факультет Химико-технологический

Кафедра Машины и аппараты производственных процессов

[mapp@pstu.ru](mailto:mapp@pstu.ru)

тел. 8(342)239-16-27;  
*(контактная информация)*

### 8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

| №                            | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)   | Количество экземпляров в библиотеке+кафедре ; местонахождение электронных изданий |
|------------------------------|--|---|
| 1                            | 2  | 3   |
| <b>1 Основная литература</b> |  |   |
| 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:   | 2   |

| №   | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)   | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке+кафедре<br>; местонахождение<br>электронных<br>изданий |
|---|---|--|
| 1   | 2   | 3  |
|   | учебное пособие для вузов. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 253 с.  |  |
| 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+<br>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  |
| <b>2 Дополнительная литература</b>        |   |  |
| <b>2.1 Учебные и научные издания</b>      |   |  |
| 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<br>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 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: Профессионал, 2003. – 478 с. | 15   |
| <b>2.2 Периодические издания</b>          |   |  |
| 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»   |  |
| <b>2.3 Нормативно-технические издания</b> |   |  |
| 1   | СТП 09-04-02(001-СТП/А). Расчёты на прочность и вибрацию стальных технологических трубопроводов. Стандарт предприятия.  | Техэксперт   |

| №                              | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)                             | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке+кафедре<br>; местонахождение<br>электронных<br>изданий |
|--------------------------------|---|--|
| 1                              | 2   | 3  |
|                                | М., 2004 г. (Одобрено решением секции НТС Госгортехнадзора России. Утверждено приказом по Ассоциации «Ростехэкспертиза» от 20.09.04 г. №001-СТП.) |  |
| <b>2.4 Официальные издания</b> |   |  |
| 1                              | Конституция Российской Федерации  | КонсультантПлюс  |
| 2                              | Трудовой кодекс Российской Федерации  | КонсультантПлюс  |



### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения научных исследований

#### 8.3.1. Лицензионные ресурсы<sup>1</sup>

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.

##### 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 | Пер. номер лицензии | Назначение программного продукта                |
|--------|---------------------------|------------------------------------|---------------------|---|
| 1      | Лекционное и практическое | Windows XP Professional            | 42615552            | Операционная система                            |
| 2      | Лекционное и практическое | Microsoft Office 2007              | 42661567            | Демонстрация теоретического материала, выполне- |

<sup>1</sup> собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

|   |                           |                                 |                             |  |
|---|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--|
|   |                           |                                 |                             | ния работ и расчётов   |
| 3 | Лекционное и практическое | Open Office                     | Freeware                    | Демонстрация теоретического материала, выполнения работ и расчётов |
| 4 | Практическое              | Mathcad 14 University Classroom | SE14RYM<br>MEV0002-<br>FLEX | Выполнение расчётов.   |

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по научным исследованиям

### 9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 7

| № п.п. | Помещения          |                          |                 | Площадь, м <sup>2</sup> | 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 MG <sub>z</sub> .                           | 1 | оперативное управление | 110, к. Б |
| 11 | AMD Athlon (tm) 1 ГГц   | 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 MG <sub>z</sub> .                             | 1 | оперативное управление | 110, к. Б |



**Лист регистрации изменений**

| №<br>п.п. | Содержание изменения | Дата,<br>номер протокола<br>заседания кафедры.<br>Подпись<br>заведующего<br>кафедрой |
|-----------|----------------------|--|
| 1         | 2                    | 3  |
| 1         |                      |  |
| 2         |                      |  |
| 3         |                      |  |
| 4         |                      |  |