



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. Кортаев
2017 г.

Программа «Научно-исследовательская деятельность»

Направление подготовки	08.06.01 Техника и технологии строительства
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение
Научная специальность	05.23.03 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Теплогазоснабжение, вентиляция и водоснабжение, водоотведение (ТВиВВ)
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

Программа «Научно-исследовательская деятельность» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 873 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.23.03 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, 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 «Научно-исследовательская деятельность» заслушана и утверждена на заседании кафедры ТВиВВ

Протокол от «29» мая 2017г. № 12.

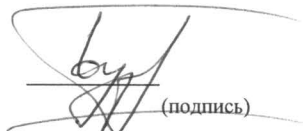
Зав. кафедрой д.т.н., доцент
(учёная степень, звание)



(подпись)

Ручкина О.И.
(Фамилия И.О.)

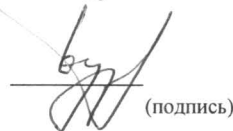
Разработчик _к.т.н.. доцент
программы (учёная степень, звание)



(подпись)

Бурков А.И.
(Фамилия И.О.)

Руководитель к.т.н., доцент
программы (учёная степень, звание)



(подпись)

Бурков А.И.
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК



(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1. Цель НИД

Целью научно-исследовательской деятельности (далее – НИД) является формирование исследовательских умений и навыков аспиранта для проведения исследований, содержащих решение научных задач, имеющих значение для развития соответствующей отрасли знаний.

В процессе изучения блока Б3.В.01.«Научно-исследовательская деятельность» аспирант формирует следующие компетенции:

- способностью соблюдать нормы научной этики и авторских прав (ОПК-3);
- способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК -5);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области строительства (ОПК-7);
- подготовленностью к проведению исследований в области критических технологий РФ по технологии новых и возобновляемых источников энергии, технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и потребления тепла (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-3	нормы научной этики и авторских прав	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный

		план
ОПК-5	современные технологии и требования к изложению результатов своих исследований и представлению их в виде научных публикаций и презентаций	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ОПК-7	организацию работы исследовательского коллектива в области строительства	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ПК-3	направления исследований в области критических технологий РФ по технологии новых и возобновляемых источников энергии, технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и потребления тепла	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план

Уметь:

Код компетенции	Компонент компетенции	Наименование оценочного средства
ОПК-3	соблюдать нормы научной этики и авторских прав	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ОПК-5	профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ОПК-7	организовать работу исследовательского коллектива в области строительства	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ПК-3	проводить исследования в области критических технологий РФ по технологии новых и возобновляемых источников энергии, технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и потребления тепла	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план

Владеть:

Код компетенции	Компонент компетенции	Наименование оценочного средства
-----------------	-----------------------	----------------------------------

ОПК-3	опытом соблюдения норм научной этики и авторских прав	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ОПК-5	опытом профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ОПК-7	опытом организации работы исследовательского коллектива в области строительства	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ПК-3	опытом проведения исследований в области критических технологий РФ по технологии новых и возобновляемых источников энергии, технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и потребления тепла	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план

3. Структура блока «НИД»

Общая трудоемкость блока «НИД» 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	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 зачет								

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 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
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	Презентация технически	Презентация технически	В целом, технически	Презентация оформлена на

я	доклада (мультимедийная презентация)	подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	подготовлена на низком уровне, но позволяет в основном донести содержание доклада	презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	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 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
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	Слаборазвитые навыки применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской	Стабильно проявляемые навыки успешного применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности

		деятельности		ской 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 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	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	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается

			есть отдельные замечания	есть отдельные замечания	
	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 соответствие 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 соответствие 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 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	Аспирант демонстрирует частичные коммуникативные навыки и умения	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений

		результатов научных исследований	публичной презентации результатов научных исследований	публичной презентации результатов научных исследований	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 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	Содержание научного доклада Оформление	Содержание научного доклада не позволяет донести	Имеются существенные замечания к содержанию доклада	Содержание научного доклада, в целом, позволяет	Содержание научного доклада позволяет полностью донести основные

результатах подготовленной научной квалификационной работы (диссертации)	рукописи в соответствие с ГОСТ	основные цели, задачи и результаты исследования Рукопись оформлена некорректно	Рукопись оформлена с частичными нарушениями, и содержит отдельные замечания	донести основные цели, задачи и результаты исследования, но и имеются отдельные замечания В целом рукопись оформлена правильно, но содержит отдельные замечания	цели, задачи и результаты исследования Рукопись оформлена в соответствие 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.В.01 «НИД»	БЛОК 1 <i>(цикл дисциплины/блок)</i>								
<i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	<table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">базовая часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">вариативная часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></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						
08.06.01/ 05.23.03	Техника и технологии строительства/ Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение								
<i>код направления / шифр научной специальности</i>	<i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>								
2017	Семестр(-ы): 1-8								
<i>(год утверждения учебного плана)</i>	Количество аспирантов: <u>0</u>								

Факультет строительный

Кафедра Теплогасоснабжение, вентиляция и водоснабжение, водоотведение

тел. 8(342)219-83-86;

tgk-kafedra@yandex.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	Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. Справочник. Под общ. ред. чл.-корр. АН СССР В. А. Григорьева, В. М. Зорина. М.: Энергоатомиздат, 1982.— 512 с.: ил.	2
2	Теплоэнергетика и теплотехника: Справочная серия: В 4 кн./под общ. ред. чл.-корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина.-4-е изд., стереот.-М.:Издательский дом МЭИ, 2007. Кн.2. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент: справочник.-564 с.	-/ 1
3	Семёнов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях: Учебное пособие. 2-е изд., доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2013.-400 с.: ил.	-/1
4	Иванова Г.М. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов/-3-е изд. Стереотип. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 460 с., ил.	-/1
5.	Манюк В.И. и др. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. Изд. 4-е. М.: Книжный дом «Либроком», 2009.-432 с.	-/1
6	Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Учебное пособие – М: «Евроклимат», 2009. 416 с.	10
7	Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (справочное пособие) /Под ред. Л.Д. Богуславского и В.И. Ливчака. – М.: Стройиздат, 1990.-624 с.	6
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Богуславский В.Н., Поз М.Я.. Теплофизика аппаратов утилизации тепла систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. М.: Стройиздат, 1983.-320 с.	1
2	Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 2/ Б. В. Баркалов, Н. Н. Павлов, С. С. Амирджанов и др.; Под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера.– 4-е изд., перераб. и доп.–М.: Стройиздат, 1992. 416 с.: ил.– (Справочник проектировщика).	13
3	Каледина, Н.О. Вентиляция производственных объектов. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. —	ЭБС «Лань»

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
	М. : Горная книга, 2008. — 193 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3270 , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ	
4	Пигарев, В.Е. Холодильные машины и установки кондиционирования воздуха. [Электронный ресурс] : Учебники / В.Е. Пигарев, П.Е. Архипов. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2003. — 424 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59937 , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ	ЭБС «Лань»
2.2 Периодические издания		
1	<i>Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура.</i>	1
2	<i>Журнал АВОК</i>	1
3	<i>Журнал СОК</i>	1
4	<i>Журнал САНТЕХНИКА</i>	1
5	<i>Журнал ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ</i>	1
6	<i>Журнал ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ</i>	1
2.3 Нормативно-технические издания		
1	СП 60.13330.2012 <i>Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003</i>	Техэксперт
2	СП 124.13330.2012 <i>Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003</i>	Техэксперт
3	СП 62.13330.2011* <i>Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (с Изменением N 1)</i>	Техэксперт
4	СП 131.13330.2012 <i>Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*</i>	Техэксперт
5	СП 7.13130.2013 <i>Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности</i>	Техэксперт
6	ГОСТ 7.32-91 <i>Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления</i>	Техэксперт
2.4 Официальные издания		
1	Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 N 261-ФЗ (действующая редакция, 2016)	Консультант Плюс
2	Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Технический регламент о требованиях пожарной	Консультант Плюс

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
	безопасности	
3	УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации (В редакции Указа Президента Российской Федерации от 16.12.2015 г. N 623)	Консультант Плюс

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. Научная электронная библиотека «Киберленинка» - <https://cyberleninka.ru/>

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	AutoCAD	Учебная бесплатная версия. Соглашение о сотрудничестве и стратегическом партнерстве № 331/13 (м/д Autodesk и ПНИПУ) http://www.autodesk.ru/	Автоматизация чертежно-графических работ
2	Практическое	Windows 7	00192-484-569-758	Выполнение расчетов, оформление текстового и графического материала
3	Практическое	Microsoft Office	42661567	Выполнение расчетов, оформление текстового и графического материала

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

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6

1	Класс лабораторного оборудования	Кафедра ТВиВВ	003а корп.4	40,89	22
2	Класс лабораторного оборудования	Кафедра ТВиВВ	003б корп.4	53,07	18
3	Класс лабораторного оборудования	Кафедра ТВиВВ	004 корп.4	50,16	16
4	Класс лабораторного оборудования	Кафедра ТВиВВ	014 корп.4	50,79	-

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	Экран настенный проекционный WS 150	2	Оперативное управление	003б,004 к.4
2	Ноутбук ASUS K53SC	1	Оперативное управление	003б к.4
3	Проектор BenQ MS510	1	Оперативное управление	003б к.4

Таблица 8.1

№ п.п.	Наименование и марка прибора, стенда (лабораторное оборудование), оперативное управление	Кол-во ед.	Номер ауд.
1	2	3	5
1	Приборы для измерения параметров микроклимата (температуры, давления, влажности, подвижности воздуха): Анемометр Testo-417 с крыльчаткой большого диаметра -1шт Барометр-анероид БАММ-1 -3 шт Измеритель температуры и влажности цифровой CENTER-314-2 шт Комбинированный измеритель скорости и температуры АТТ-1002 Манометр абсолютного давления Testo -511 Термоанемометр Testo 425 2 шт Термоанемометр Testo 405-V-1 Термогигрометр Testo 635-2 Термогигрометр Ива-6АР Термометр Testo 905 –Т1 Термометр цифровой КМ45К1Т	2 (комплект)	004

2	Приборы для измерения газового состава воздуха Газоанализатор трехкомпонентный ПГА-7 Однокомпонентный газоанализатор SGA-94KIT Детектор утечек Testo-316-4 Детектор утечек охлаждающих газов RD99	2(ком плект)	004
3	Лабораторно-исследовательский комплекс по системам теплоснабжения и отопления Измеритель 8-канальный УКТ38-Щ4ТС - 2 к-та Измеритель плотности теплового потока ИПП-2М Измеритель плотности тепловых потоков и температуры ИТП-4МГ4.03/Х(1) «Поток» Инфракрасный термометр Raytec-ST-80 -2 шт Пирометр микропроцессорный «Факел» Портативный ультразвуковой расходомер Расходомер ультразвуковой переносной Вzlёт-ПП»StreamLux-SLS-700P Регулятор микропроцессорный Минитерм-400.21 Тепловизор Testo 882 Термограф портативный компьютерный Иртис-2000 Теплосчётчик Multical Электрокотёл тэновый с блоком управления ЭКТ-22,5	1	0036
4	Лабораторно-исследовательский комплекс по системам вентиляции и кондиционирования Вентилятор из углеродистой стали Калорифер водяной КСк-3-6 Лабораторная установка для изучения процессов вакуумного охлаждения Тахометр бесконтактный АТТ-6000 Тахометр контактный АТТ-6001 Бесконтактный оптический тахометр Testo-465 Ультразвуковой толщиномер Вzlёт-УТ -2 шт.	1	003а
5	Лабораторно-исследовательский комплекс по возобновляемым источникам энергии Ветроэлектрическая установка «УВ3500м» Генератор ГСПМ500/24-400 Измеритель теплопроводности МИТ-1 Компрессор FIAC AB50360A Лазерный дальномер Metro CONTROL Сосуд Дьюара для жидкого азота 16 л. Счётчик электроэнергии трёхфазный ЦЭ6822 Тепловой насос WP-036210 Термостат программируемый PSPH-521	1	0036
6	Приборы для измерения шума и вибраций Виброметр «Вист24» Измеритель вибраций TV-300 Шумомер Testo-816 Шумомер АТТ-9000	1(ком плект)	004

7	Приборы регистрации параметров газовых и жидких сред Безбумажный регистратор «Экограф» Измерительно-регистрирующий комплекс «Теплограф» Универсальный многоканальный регистратор ТЕРЕМ-4	2 к-та	2(ком плект)	004
8	Приборы для измерения скоростей и расходов жидких и газовых сред Дифференциальный цифровой манометр ДМЦ-01М Ультразвуковой расходомер Mikronicd portaflow PF 220A	2 к-та	2(ком плект -т)	004

Лист регистрации изменений

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