

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета магистратуры  
Драпалюк Н.А.

«30» 08 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины

«Научно-исследовательская работа»

Направление подготовки (специальность) 08.04.01 Строительство

Программа (Специализация) «Проектирование и строительство энергетических сетей»

Квалификация (степень) выпускника магистр

Нормативный срок обучения 2 года/-

Форма обучения Очная/-

Автор программы Горских С.А. (к.т.н.)

Программа обсуждена на заседании кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела

« 30 » 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой Мелькумов В.Н.

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

При освоении дисциплины студент должен:

Усвоить

- правила формулирования целей и задач научного исследования;
- принципы выбора и обоснования методики исследования;
- приемы работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;
- правила оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);
- принципы работы на экспериментальных установках, приборах и стендах.

Знать

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- правила эксплуатации приборов и установок;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- об информационных технологиях в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем;
- требования к оформлению научно-технической документации;
- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок;

Уметь

- выполнять анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- производить теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;
- проводить анализ достоверности полученных результатов;
- выполнять сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;

– проводить анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Научно-исследовательская работа» относится к разделу научно-исследовательской работы учебного плана.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.* Изучение дисциплины «Научно-исследовательская работа» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Математическое моделирование», «Экономика энергетических сетей», «Технология строительных процессов», «Передача и распределение электроэнергии».

*(указывается цикл, к которому относится дисциплина; формулируются требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для ее изучения; определяются дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)*

Дисциплина «Научно-исследовательская работа» является предшествующим этапом для написания магистерской диссертации.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Научно-исследовательская работа» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности (ОПК-3);

- способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);

- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);

- способностью демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (ОПК-8);

- способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11);

- способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-12);

- умением вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-6);

- владением способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-8);

- умением на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:***

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;

– методы исследования и проведения экспериментальных работ;

– правила эксплуатации приборов и установок;

– методы анализа и обработки экспериментальных данных;

– физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;

– об информационных технологиях в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;

– принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем;

– требования к оформлению научно-технической документации;

– порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.

***Уметь:***

– формулировать цели и задачи научного исследования;

– выбирать и обосновывать методики исследования;

– работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;

– оформлять результаты научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);

– работать на экспериментальных установках, приборах и стендах.

***Владеть:***

- приемами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований;

– навыками теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;

– приемами анализ достоверности полученных результатов;

- навыками сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- приемами анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Научно-исследовательская работа» составляет 33/- зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры д.о. (курсы з.о.)			
		2	3	4	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	1188/-	216/-	54/-	918/-	
В том числе:					
Лекции					
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>					
В том числе:					
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет с оценкой	зачет с оценкой/ -	зачет с оценкой/ -	зачет с оценкой/ -	
Общая трудоемкость	час	1188/1188	216/-	54/-	918/-
	зач. ед.	33/33	6/-	1,5/-	25,5/-

*Примечание:* здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Время выполнения, час
1	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с научным руководителем	8
2	Подготовка к проведению научного исследования	274
3	Проведение экспериментального исследования	258
4	Обработка и анализ полученных результа-	258

	тов	
<b>5</b>	Инновационная деятельность	258
<b>6</b>	Публикация и презентация. Публикация и презентация. Подготовка и защита отчета.	132

## **5.2. Формы отчетности по научно-исследовательской работе**

К отчетным документам о выполнении научно-исследовательской работы относятся:

I. Отзыв о прохождении научно-исследовательской практики магистрантом, составленный руководителем. Для написания отзыва используются данные наблюдений за научно-исследовательской деятельностью магистранта, результаты выполнения заданий, отчет о практике.

II. Отчет о прохождении научно-исследовательской работы, оформленный в соответствии с установленными требованиями.

III. Подготовленную по результатам выполненного научного исследования публикацию (дополнительный пункт выполняется по заданию руководителя).

Содержание отчета. Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальный план научно-исследовательской работы.
3. Введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики; перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики.
4. Основная часть, содержащая: методику проведения эксперимента; математическую (статистическую) обработку результатов; оценку точности и достоверности данных; проверку адекватности модели; анализ полученных результатов; анализ научной новизны и практической значимости результатов; обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.
5. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; анализ возможности внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; сведения о возможности патентования и участия в научных конкурсах, инновационных проектах, грантах; апробации результатов исследования на конференциях, семинарах и т.п.; индивидуальные выводы о практической значимости проведенного исследования для написания магистерской диссертации.
6. Список использованных источников.
7. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; листинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты; дневники испытаний; заявку на патент; заявку на участие в гранте, научном конкурсе, инновационном проекте.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

При выполнении «Научно-исследовательской работы» выполнение курсовых проектов и работ не предусматривается.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция	Форма контроля	Семестр/курс
1	- способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности (ОПК-3)	Зачет с оценкой	2-4/-
2	- способностью продемонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4)	Зачет с оценкой	2-4/-
3	- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5)	Зачет с оценкой	2-4/-
4	- способностью продемонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (ОПК-8)	Зачет с оценкой	2-4/-
5	- способностью и готовностью проводить научные	Зачет с оценкой	2-4/-

	эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11)		
6	- способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-12)	Зачет с оценкой	2-4/-
7	- умением вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-6)	Зачет с оценкой	2-4/-
8	- владением способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-8)	Зачет с оценкой	2-4/-
9	- умением на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки (ПК-9)	Зачет с оценкой	2-4/-

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Экзамен	Зачет с оценкой
Знает	- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы; - методы исследования и проведения экспериментальных работ; - правила эксплуатации приборов и установок; - методы анализа и обработки экспериментальных данных;	-	+

	<p>– физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;</p> <p>– об информационных технологиях в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;</p> <p>– принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем;</p> <p>– требования к оформлению научно-технической документации;</p> <p>– порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.</p> <p>(ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)</p>		
Умеет	<p>– формулировать цели и задачи научного исследования;</p> <p>– выбирать и обосновывать методики исследования;</p> <p>– работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;</p> <p>– оформлять результаты научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);</p> <p>– работать на экспериментальных установках, приборах и стендах.</p> <p>(ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)</p>	-	+
Владеет	<p>– приемами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований;</p> <p>– навыками теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;</p> <p>– приемами анализ достоверности полученных результатов;</p> <p>– навыками сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;</p> <p>– приемами анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.</p> <p>(ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)</p>	-	+

Результаты промежуточного контроля знаний по практике подводятся по итогам всех этапов научно-исследовательской работы в виде зачета с оценкой и оцениваются по четырех бальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;

● «неудовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;</li> <li>- методы исследования и проведения экспериментальных работ;</li> <li>- правила эксплуатации приборов и установок;</li> <li>- методы анализа и обработки экспериментальных данных;</li> <li>- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;</li> <li>- об информационных технологиях в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;</li> <li>- принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем;</li> <li>- требования к оформлению научно-технической документации;</li> <li>- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.</li> </ul> (ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8,ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)	отлично	Полное соответствие отчета по НИР всем установленным требованиям. Выполненные все индивидуальные задания. На все вопросы при защите отчета были даны ответы.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать цели и задач научного исследования;</li> <li>- выбирать и обосновывать методики исследования;</li> <li>- работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;</li> <li>- оформлять результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);</li> <li>- работать на экспериментальных установках, приборах и стендах.</li> </ul> (ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8,ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований;</li> <li>- навыками теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;</li> <li>- приемами анализ достоверности полученных результатов;</li> <li>- навыками сравнения результатов исследова-</li> </ul>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания	
	<p>ния объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.</li> </ul> <p>(ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)</p>			
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;</li> <li>– методы исследования и проведения экспериментальных работ;</li> <li>– правила эксплуатации приборов и установок;</li> <li>– методы анализа и обработки экспериментальных данных;</li> <li>– физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;</li> <li>– об информационных технологиях в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;</li> <li>– принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем;</li> <li>– требования к оформлению научно-технической документации;</li> <li>– порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.</li> </ul> <p>(ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)</p>	хорошо	<p>Полное соответствие отчета по НИР всем установленным требованиям. Выполненные все индивидуальные задания.</p> <p>При защите отчета были допущены ошибки в ответах.</p>	
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать цели и задач научного исследования;</li> <li>– выбирать и обосновывать методики исследования;</li> <li>– работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;</li> <li>– оформлять результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);</li> <li>– работать на экспериментальных установках, приборах и стендах.</li> </ul> <p>(ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)</p>			
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований;</li> </ul>			

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;</li> <li>– приемами анализ достоверности полученных результатов;</li> <li>– навыками сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;</li> <li>– приемами анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.</li> </ul> (ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;</li> <li>– методы исследования и проведения экспериментальных работ;</li> <li>– правила эксплуатации приборов и установок;</li> <li>– методы анализа и обработки экспериментальных данных;</li> <li>– физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;</li> <li>– об информационных технологиях в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;</li> <li>– принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем;</li> <li>– требования к оформлению научно-технической документации;</li> <li>– порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.</li> </ul> (ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)	удовлетворительно	Полное или частичное соответствие отчета по НИР всем установленным требованиям. Выполнены более 70% индивидуальных заданий. При защите отчета были допущены ошибки в ответах на вопросы
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать цели и задач научного исследования;</li> <li>– выбирать и обосновывать методики исследования;</li> <li>– работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;</li> <li>– оформлять результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);</li> </ul>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работать на экспериментальных установках, приборах и стендах. (ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)</li> </ul>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований;</li> <li>– навыками теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;</li> <li>– приемами анализ достоверности полученных результатов;</li> <li>– навыками сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;</li> <li>– приемами анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки. (ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)</li> </ul>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;</li> <li>– методы исследования и проведения экспериментальных работ;</li> <li>– правила эксплуатации приборов и установок;</li> <li>– методы анализа и обработки экспериментальных данных;</li> <li>– физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;</li> <li>– об информационных технологиях в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;</li> <li>– принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем;</li> <li>– требования к оформлению научно-технической документации;</li> <li>– порядок внедрения результатов научных исследований и разработок. (ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)</li> </ul>	неудовлетворительно	Не соответствие отчета по НИР установленным требованиям. Выполнены менее 70% индивидуальных заданий.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать цели и задач научного исследования;</li> <li>– выбирать и обосновывать методики исследования;</li> </ul>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;</li> <li>– оформлять результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);</li> <li>– работать на экспериментальных установках, приборах и стендах.</li> </ul> (ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований;</li> <li>– навыками теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;</li> <li>– приемами анализ достоверности полученных результатов;</li> <li>– навыками сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;</li> <li>– приемами анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.</li> </ul> (ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)		

**7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.3.1. Примерная тематика и содержание задания на научно-исследовательскую работу**

Магистрант должен провести научное исследование в области тематики последующей диссертационной работы. Получить результаты экспериментальных исследований, произвести их обработку и анализ. Выделить новизну из полученных результатов. Подготовить материалы для публикации (по заданию руководителя) и отчет научно-исследовательской работы.

**7.3.2. Требования к оформлению отчета**

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета по научно-исследовательской работе:

- отчет должен быть отпечатан на компьютере через 1,5 интервала шрифт Times New Roman, номер 14pt; размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое –

3 см, правое – 1,5 см;

- рекомендуемый объем отчета – 15 – 20 страниц машинописного текста (без приложений);

- в отчет могут быть включены приложения, объемом не более 20 страниц, которые не входят в общее количество страниц отчета;

- отчет должен быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами и т.п.

Магистрант представляет отчет в сброшюрованном виде вместе с другими отчетными документами ответственному за проведение научно-исследовательской работы преподавателю.

### 7.3.3. Примерная тематика контрольных вопросов для проведения аттестации по итогам научно-исследовательской работы

1. Методика проведения эксперимента.
2. Математическая (статистическая) обработка результатов.
3. Оценка точности и достоверности данных.
4. Проверка адекватности модели.
5. Анализ полученных результатов.
6. Анализ научной новизны и практической значимости результатов.
7. Обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.

### 7.3.4. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые виды работ	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с научным руководителем	(ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)	Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ) Подготовка отчета (ПО) Защита отчета (ЗО)
2	Подготовка к проведению научного исследования	(ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)	Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ) Подготовка отчета (ПО) Защита отчета (ЗО)
3	Проведение экспериментального исследования	(ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)	Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ) Подготовка отчета (ПО) Защита отчета (ЗО)
4	Обработка и анализ полученных результатов	(ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)	Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ) Подготовка отчета (ПО) Защита отчета (ЗО)
5	Инновационная деятельность	(ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6, ПК-8, ПК-9)	Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ) Подготовка отчета (ПО) Защита отчета (ЗО)
6	Публикация и презентация. Подготовка и защита отчета.	(ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11, ОПК-12, ПК-6,	Устный опрос (УО) Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ)

№ п/п	Контролируемые виды работ	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
		ПК-8, ПК-9)	Подготовка отчета (ПО) Защита отчета (ЗО)

#### **7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний**

За время выполнения научно-исследовательской работы магистрант должен:

- 1) посетить собрание по организации научно-исследовательской работы;
- 2) выполнить задания научно-исследовательской работы;
- 3) обработать и проанализировать полученные результаты.

По окончании научно-исследовательской работы студент обязан предоставить письменный отчет, не позднее двух недель после её окончания и явиться на защиту отчета по научно-исследовательской работе.

Итоговая оценка определяется как комплексная по результатам выполнения научно-исследовательской работы.

Студенты, не выполнившие программу научно-исследовательской работы без уважительных причин или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены в порядке, предусмотренном уставом института, как имеющие академическую задолженность.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для проведения научно-исследовательской работы:**

#### **Основная литература:**

1. Крылова А. В. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Текст]: лаборатор. практикум: рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж: [б. и.], 2011. - 51 с. (Библиотека – 42 экз.)

2. Астанина С.Ю. Научно-исследовательская работа студентов (современные требования, проблемы и их решения) [Электронный ресурс]: монография/ Астанина С.Ю., Шестак Н.В., Чмыхова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Современная гуманитарная академия, 2012.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16934>.— ЭБС «IPRbooks».

#### **Дополнительная литература:**

1. Лобов В. А. Математическое моделирование систем [Текст]: учеб.-метод. пособие : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж: [б. и.], 2008. - 65 с. (Библиотека – 43 экз.)

2. Основы научных исследований: теория и практика [Текст]: учебное пособие для вузов: рекомендовано УМО / под ред. В. А. Тихонова. - Москва: Гелиос АРВ, 2006. - 349 с. (Библиотека – 9 экз.)

3. Горев В. В. Математическое моделирование работы строительных конструкций: Учеб. пособие / Липецк. гос. техн. ун-т. - Липецк: [б. и.], 1996. - 81с. (Библиотека – 48 экз.)

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществления образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, СтройКонсультант.

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля):**

<http://www.abok.ru/>

<http://www.bioair.ru/>

<http://www.aereco.ru/>

<http://www.air4you.ru/>

<http://www.docload.ru/>

<http://www.iprbookshop.ru>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лаборатория кафедры (ауд. 2124).

Оборудование:

1. Анемометр АП-1м
2. Измеритель теплоемкости
3. Измеритель теплопроводности
4. Источник беспроводного питания
5. Концентратор
6. Приточная камера Klimatex Q2
7. Система воздухораспределения
8. Кондиционер КТН-2

Лаборатория кафедры (ауд. 2135)

Оборудование: потенциометр, ваттметр, ЛАТР, термометры сопротивления, манометрические термометры, расходомеры

Лаборатория кафедры (ауд. 2122)

Оборудование: манометры.

Лаборатория кафедры (ауд. 2129)

Оборудование: весы аналитические.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для повышения интереса к научно-исследовательской работе целесообразно сообщать информацию о возможной сфере применения результатов исследования.

При выполнении научно-исследовательской работы следует добиваться понимания магистрантами сути и прикладной значимости решаемых задач.

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы**

Зав. каф. теплогазоснабжения и нефтегазового дела, д.т.н., проф. В.Н. Мелькумов  
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 8.

Председатель к.т.н., доц. И.В. Журавлева  
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

**Эксперт**

ООО «РегионМонтаж»  
(место работы)

инженер-энергетик А.В. Николайчик  
(занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

