


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры


/Ярошенко И.В./
« 31 » 05 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


/Уваров В.А./
« 31 » 05 2019 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная научно-исследовательская работа

Направление подготовки:

08.04.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт инженерно-строительный

Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород 2019

Программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 482;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: к.т.н., доцент

(ученая степень и звание, подпись)

(Д.Ю. Суслов)

(инициалы, фамилия)

Программа практики обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2019 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор

(ученая степень и звание, подпись)

(В.А. Уваров)

(инициалы, фамилия)

Программа практики одобрена методической комиссией института

« 30 » 05 2019 г., протокол № 10

Председатель к.т.н., доцент

(ученая степень и звание, подпись)

(А.Ю. Феоктистов)

(инициалы, фамилия)

1. Вид практики производственная

2. Тип практики научно-исследовательская работа

3. **Формы проведения практики дискретно:** по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики; по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Универсальные	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Описание сути проблемной ситуации	Знает проблемные ситуации в системах теплогазоснабжения Умеет описывать проблемные ситуации в системах теплогазоснабжения Владеет навыком выявления проблемных ситуаций в системах теплогазоснабжения
		УК-1.2 Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	Знает способы и методы выстраивания задач исследования Умеет ставить задачи исследования Владеет навыком постановки задач из цели исследования
		УК-1.3 Сбор и систематизация информации по проблеме	Знает методы сбора и систематизации информации задач исследования Умеет производить сбор и систематизацию информации задач исследования Владеет навыком сбора и систематизации информации задач исследования
		УК-1.4 Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации	Знает методы оценки адекватности и достоверности полученных данных на основе обзора, теоретических и экспериментальных

			<p>исследованиях</p> <p>Умеет производить оценку адекватности и достоверности полученных результатов исследования</p> <p>Владеет навыком оценки адекватности и достоверности полученных результатов исследования</p>
		УК-1.5 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	<p>Знает методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации</p> <p>Умеет производить выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации</p> <p>Владеет навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации</p>
		УК -1.6 Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	<p>Знает структуру научных исследований, методы и способы планирования исследований, экспериментов, научных работ.</p> <p>Умеет производить разработку и обоснование плана научных исследований</p> <p>Владеет навыком разработки и обоснования плана научных исследований</p>
		УК -1.7 Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации	<p>Знает способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.</p> <p>Умеет производить выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации</p> <p>Владеет навыком выбора способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации</p>
	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на	УК-4.1 Поиск источников информации на русском и иностранном языках	<p>Знать способы поиска источников информации на русском и иностранном языках</p> <p>Уметь работать с источниками информации</p>

	иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		на русском и иностранном языке Владеть навыком сбора информации на русском и иностранных языках
		УК-4.2 Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации	Знать совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, которые интегрированы с целью сбора, обработки, хранения, распространения, отображения и последующего использования информации в интересах ее пользователей. Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии Владеть навыком работы (поиск, сбор, обработка) с информационно-коммуникационными технологиями
		УК-4.5 Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	Знать классификацию публичных мероприятий, структуру построения доклада, способы подачи информации на публичных мероприятиях Уметь писать доклад для публичного выступления Владеть навыками написания доклада, публичного сообщения, публичного выступления
		УК-4.6. Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	Знает основы профессиональной деятельности. Умеет вести академические и профессиональные дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке. Владеет навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке
Профессиональные	ПКО-2 Способность	ПКО-2.1. Составление технического задания на	Знает правила составления технического задания на

	разрабатывать проектные решения и организовывать работы по проектированию систем теплогасоснабжения, вентиляции	разработку проектной документации систем теплогасоснабжения, вентиляции	разработку проектной документации систем теплогасоснабжения. Умеет составлять техническое задание на разработку проектной документации систем теплогасоснабжения. Владеет навыками составления технического задания на разработку проектной документации систем теплогасоснабжения.
		ПКО-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем теплогасоснабжения, вентиляции	Знает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решениям систем теплогасоснабжения. Умеет производить выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем теплогасоснабжения Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем теплогасоснабжения.
		ПКО-2.3. Составление плана работ по проектированию систем теплогасоснабжения, вентиляции	Знает методы планирования работ по проектированию систем теплогасоснабжения. Умеет составлять план работ по проектированию систем теплогасоснабжения. Владеет навыками составления плана работ по проектированию систем теплогасоснабжения.
		ПКО-2.4. Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогасоснабжения, вентиляции	Знает состав технического задания на подготовку проектной документации систем теплогасоснабжения. Умеет составлять и проверять техническое задание на подготовку проектной документации систем теплогасоснабжения. Владеет навыками составления и проверки

			технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения.
		ПКО-2.5. Выбор варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает проектные технические решения систем теплогазоснабжения. Умеет производить выбор варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения. Владеет навыками выбора варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения.
	ПКО-3 Способность осуществлять обоснование технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПКО-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает содержание и состав исходных данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения. Умеет производить выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения. Владеет навыками выбора данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения.
		ПКО-3.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает методы и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения. Умеет производить выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения. Владеет навыками выбора метода и методики

			<p>выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения.</p>
		<p>ПКО-3.3. Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, документирование результатов расчётного обоснования</p>	<p>Знает методы и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения. Умеет производить выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, документирование результатов расчётного обоснования Владеет навыками выполнения и контроля проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, документирование результатов расчётного обоснования.</p>
		<p>ПКО-3.4. Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции на основе технико-экономического сравнения вариантов</p>	<p>Знает методы технико-экономического расчета и сравнения вариантов технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения. Умеет производить выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения на основе технико-экономического сравнения вариантов. Владеет навыками выбора варианта технологических, технических и</p>

			<p>конструктивных решений систем теплогазоснабжения на основе технико-экономического сравнения вариантов.</p>
	<p>ПКР-1 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>ПКР-1.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знает методы постановки целей и задач исследования в сфере теплогазоснабжения. Умеет формулировать цели и ставить задачи исследования в сфере теплогазоснабжения. Владеет навыками постановки целей и задач исследования в сфере теплогазоснабжения</p>
		<p>ПКР-1.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знает методы и методики проведения исследований в сфере теплогазоснабжения. Умеет производить выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере теплогазоснабжения Владеет навыками выбора метода и/или методики проведения исследований в сфере теплогазоснабжения</p>
		<p>ПКР-1.3 Составление плана исследований в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знает методы планирования исследований в сфере теплогазоснабжения. Умеет составлять плана исследований в сфере теплогазоснабжения Владеет навыками составления плана исследований в сфере теплогазоснабжения</p>
		<p>ПКР-1.4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования</p>	<p>Знает структуру и содержание исследований в сфере теплогазоснабжения. Умеет определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования Владеет навыками определения перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования</p>
		<p>ПКР-1.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знает методику составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере теплогазоснабжения. Умеет составлять</p>

			аналитический обзор научно-технической информации в сфере теплогазоснабжения Владеет навыками составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере теплогазоснабжения
		ПКР-1.6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	Знает методы разработки физических и/или математических моделей исследуемых объектов систем теплогазоснабжения. Умеет разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов систем теплогазоснабжения Владеет навыками разработки физических и/или математических моделей исследуемых объектов систем теплогазоснабжения
		ПКР-1.7 Проведение математического моделирования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	Знает методы проведения математического моделирования в сфере теплогазоснабжения. Умеет производить математическое моделирование в сфере теплогазоснабжения Владеет навыками математического моделирования в сфере теплогазоснабжения
		ПКР-1.8 Обработка и систематизация результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	Знает методы обработки и систематизации результатов исследования и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта систем теплогазоснабжения. Умеет производить обработку и систематизацию результатов исследования и разрабатывать экспериментально-статистические

			<p>модели, описывающих поведение исследуемого объекта систем теплогазоснабжения.</p> <p>Владеет навыками обработки и систематизации результатов исследования и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта систем теплогазоснабжения.</p>
		ПКР-1.9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	<p>Знает правила оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования.</p> <p>Умеет производить оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования.</p> <p>Владеет навыками оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования</p>
		ПКР-1.10 Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	<p>Знает структуру подготовки статьи и построения доклада, способы подачи информации на публичных мероприятиях.</p> <p>Умеет писать научную статью для публикации и составлять доклад на основе результатов проведённых научных исследований</p> <p>Владеет навыками написания научной статьи, доклада, публичного сообщения, публичного выступления и защиты результатов проведённых научных исследований</p>
		ПКР-1.11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	<p>Знает требования охраны труда при выполнении исследований систем теплогазоснабжения.</p> <p>Умеет производить контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований систем теплогазоснабжения</p>

			Владеет навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований систем теплогазоснабжения
--	--	--	---

5. Место практики в структуре образовательной программы

1. Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	История
2	Философия
3	Учебная ознакомительная практика
4	Производственная исполнительская практика

2. Компетенция УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Социальные коммуникации. Психология
2	Деловой иностранный язык
3	Основы научных исследований
4	Управление строительной организацией
5	Учебная ознакомительная практика (4)
6	Производственная научно-исследовательская работа
7	Производственная исполнительская практика (12)

3. Компетенция ПКО-2. Способность разрабатывать проектные решения и организовывать работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Проектирование энергосберегающих систем теплоснабжения
2	Проектирование теплогенерирующих и теплонасосных установок
3	Проектирование газораспределительных систем
4	Системы автоматизированного проектирования систем теплогазоснабжения
5	Системы автоматизированного проектирования оборудования теплогазоснабжения
6	Производственная преддипломная практика

4. Компетенция ПКО-3. Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теплогидродинамические процессы в технологическом оборудовании систем теплогазоснабжения
2	Проектирование энергосберегающих систем теплоснабжения
3	Проектирование теплогенерирующих и теплонасосных установок
4	Проектирование газораспределительных систем
5	Математическое моделирование процессов теплогазоснабжения
6	Численные методы решения задач
7	Вычислительный эксперимент в научных исследованиях
8	Процессы горения и горелочные устройства

9	Сжигание топлива и контроль процессов горения
10	Системы автоматизированного проектирования систем теплогазоснабжения
11	Системы автоматизированного проектирования оборудования теплогазоснабжения
12	Производственная научно-исследовательская работа
13	Производственная преддипломная практика

5. Компетенция ПКР-1. Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математическое моделирование процессов теплогазоснабжения
2	Численные методы решения задач
3	Вычислительный эксперимент в научных исследованиях
4	Производственная научно-исследовательская работа

6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 15 зачетных единиц, 540 часов, продолжительность практики три семестра

7. Содержание практики

№ п/п	Наименование раздела (этапа практики)	Виды работ, включая самостоятельную работу студента
1	2	3
1	Организация научно-исследовательской работы студента магистратуры	Выбор темы научных исследований, составление плана индивидуальной работы и графика выполнения НИР
		Методы планирования, организации и проведения научных исследований
		Методы исследования организационно-технологических решений в строительном производстве, методы анализа и обработки экспериментальных данных и построения математических моделей.
2	Методики проведения экспериментальных исследований	Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка. Условия и порядок проведения опытов. Состав опытов. Математическое планирование экспериментов
3	Составление аналитического литературного обзора и патентного поиска по теме НИР	Виды информации (обзорная, справочная, реферативная). Виды изданий (статья в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты о НИР, теоретические и технические публикации, патентная информация).
		Методы поиска литературы (использование библиотечных каталогов и указателей, межбиблиотечный абонемент, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы).
		Сбор, обработка, классификация полученных сведений, составление обзора литературы.
4	Постановка цели и задач исследования	Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели 1-го и 2-го уровня. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических)
5	Выполнение теоретических и экспериментальных исследований	Этапы проведения эксперимента. Методы познания (сравнения, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (идеализация,

		формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.).
6	Формулирование научной новизны и практической значимости	Проведение исследований в области традиционных и новых организационно-технологических решений в строительном производстве.
		Методы исследований организационно-технологических решений в строительном производстве при возведении высотных и большепролетных зданий и сооружений.
		Получение экспериментальных результатов, их математическая обработка, систематизация, подготовка предварительных выводов.
		Способы обработки экспериментальных данных. Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
		Аналитический способ. Статистическая обработка результатов измерений.
7	Оформление заявки на Патент РФ (изобретение, полезная модель), на участие в гранте	Структура заявки на участие в грантах. Описание проекта (используемая методология, материалы и методы исследований; перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей; план и технология выполнения каждого мероприятия; условия в которых будет выполняться проект; механизм реализации проекта
		Составление отчета о результатах НИР, подготовка доклада на расширенном научном семинаре кафедры.

8. Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения учебной практики обеспечивает оценивание хода прохождения практики и производится в форме собеседований с руководителем практики от университета.

Промежуточный контроль по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике руководителю практики от университета в виде устного доклада о результатах прохождения практики. По результатам научно-исследовательской практики студенты магистратуры представляют к печати подготовленные ими статьи, готовят выступления на научные и научно-практические конференции и семинары.

Оценка по итогам прохождения практики и защиты отчета проставляется в ведомость в виде дифференцированного зачета.

Зачет принимает руководитель практики от университета при наличии следующих форм отчетности:

- отчета по практике;
- дневника практики.

Студенты защищают отчет, отвечая на вопросы руководителя практики от университета. Руководитель практики от университета ставит зачет, оценивая качество, полноту, правильность оформления отчетных документов по практике, а также правильность расчетов и сделанных выводов.

Отчет по практике должен содержать:

Титульный лист установленного образца с подписью руководителя от предприятия и печатью (приложение 1).

Содержание – отражает перечень разделов, содержащихся в отчете.

Введение – отражаются цели, задачи и направления работы студента на конкретном предприятии.

Основная часть – отражается перечень разделов, содержащихся в отчете.

Заключение содержит основные выводы и результаты проделанной работы.

Список литературы – при прохождении практики и при подготовке отчета необходимо использовать научно-теоретические источники (нормативные документы, учебники, учебные пособия, Интернет – сайты и т.п.), которые рекомендуют преподаватели по изучаемым дисциплинам.

Приложения – представляются изученные и рассмотренные различные формы отчетности предприятия, а также бланки, рисунки и графики.

Дневник прохождения практики должен содержать полный перечень выполняемых работ, отражать наименования изученных форм отчетности и т.д.

Основная часть содержит следующие разделы:

- обзор литературы (дается краткий обзор литературы по теме научно-исследовательской работы и перечень использованных источников);
- описание эксперимента и разработок (выполняется описание необходимых экспериментальных исследований и/или практических разработок по теме научно-исследовательской работы);
- описание оборудования (выполняется описание оборудования, используемого в экспериментальных исследованиях и/или в практических разработках по теме научно-исследовательской работе).

При написании отчета по практике необходимо соблюдать правила оформления, которые представлены ниже.

Отчет по практике оформляется на листах формата А4. Содержание излагается грамотно, четко и логически последовательно. Работа выполняется от руки или машинописным способом с соблюдением полей: левое – 30 мм, правое – 20 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Шрифт – Times New Roman, кегль – 14, межстрочный интервал – 1,5. Общий объем отчета по практике – от 20 до 30 страниц.

Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа (номер страницы на нем не проставляется), арабскими цифрами внизу справа. Каждый раздел отчета начинается с новой страницы. Заголовки структурных элементов печатают прописными буквами и располагают по центру страницы. Точки в конце заголовков не ставятся, заголовки не подчеркиваются. Переносы слов во всех заголовках не допускаются. Расстояние между названием раздела и последующим текстом должно быть равно 3 интервалам.

Данные можно представлять в виде рисунков. Нумерация рисунков (также как и таблиц) допускается сквозная по всему отчету, так и отдельно по разделам. Например, рис. 1.4. (первый раздел, четвертый рисунок). Но при этом необходимо помнить, что в отчете должен быть использован один принцип нумерации таблиц и рисунков. Название рисунка в отличие от заголовка таблицы располагают под рисунком по центру. Ссылки на литературу необходимо оформлять в квадратных скобках, с указанием номера источника в списке литературы, например: [4].

Отчет должен быть аккуратно оформлен и скреплен.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

9.1. Реализация компетенций

1 Компетенция УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.1 Описание сути проблемной ситуации	Аналитический обзор по теме исследования, составление отчета, выступление на научном семинаре, собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет
УК-1.2 Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	
УК-1.3 Сбор и систематизация информации по проблеме	
УК-1.4 Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации	
УК-1.5 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	
УК -1.6 Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	
УК -1.7 Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации	

2. Компетенция УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-4.1. Поиск источников информации на русском и иностранном языках	Подготовка статьи, презентации для выступления на конференции, защита отчета, собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет
УК-4.2 Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации	
УК-4.5 Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	
УК-4.6. Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	

3. Компетенция ПКО-2. Способность разрабатывать проектные решения и организовывать работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКО-2.1. Составление технического задания на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	Проведение эксперимента, обработка данных, оформление и защита отчета, собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет
ПКО-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем	

теплогазоснабжения, вентиляции	
ПКО-2.3. Составление плана работ по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции	
ПКО-2.4. Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	
ПКО-2.5. Выбор варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции	

4. Компетенция ПКО-3 Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКО-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	<p>Проведение эксперимента, обработка данных, оформление и защита отчета, собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет</p>
ПКО-3.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	
ПКО-3.3. Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, документирование результатов расчётного обоснования	
ПКО-3.4. Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции на основе технико-экономического сравнения вариантов	

5. Компетенция ПКР-1 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКР-1.1 Формулировка целей, постановка задач исследования в сфере отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<p>Аналитический обзор по теме исследования, патентный поиск глубиной не менее 10 лет, составление</p>
ПКР-1.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере теплогазоснабжения и теплогенерирующих установок	
ПКР-1.3 составление плана исследования в сфере теплогазоснабжения и теплогенерирующих установок	
ПКР-1.4 Определение перечню ресурсов, необходимых для проведения исследования	
ПКР-1.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере теплогазоснабжения и теплогенерирующих установок	
ПКР-1.6 Разработка физических и/или математических моделей	

<p>исследуемых объектов</p> <p>ПКР-1.7 Математическое моделирование в сфере теплогазоснабжения и теплогенерирующих установок</p> <p>ПКР-1.8 Обработка и систематизация результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта</p> <p>ПКР-1.9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования</p> <p>ПКР-10 Представление и защита результатов проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики</p> <p>ПКР-1.11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований</p>	<p>плана исследований.</p> <p>Обработка результатов, подготовка статьи, презентации для выступления на конференции, защита отчета, дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос</p>
---	--

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации
Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)
для дифференцированного зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Методики проведения экспериментальных исследований	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите критерии оценки эффективности исследуемого объекта 2. Что является объектом исследования.(способ, процесс, устройства). 3. Параметры, контролируемые при исследованиях. 4. Перечислите необходимое оборудование, необходимое для проведения эксперимента. 5. Условия и порядок проведения опытов. Состав опытов. 6. Методы математического планирования экспериментов.
2	Составление аналитического литературного обзора и патентного поиска по теме НИР	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите виды информации (обзорная, справочная, реферативная). 2. Какие виды изданий вы знаете. 3. Перечислите методы поиска литературы 4. Способы классификации и обработки полученных сведений.
3	Постановка цели и задач исследования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое объект и предмет исследования. 2. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели 1-го и 2-го уровня. 3. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. 4. Принцип построения дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических)
4	Выполнение теоретических и экспериментальных исследований	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите этапы проведения эксперимента. 2. Какие существуют методы познания 3. Какие методы теоретического исследования вы знаете.
5	Формулирование научной новизны и практической значимости	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что означает научная новизна и практическая значимость. 2. Проведение исследований в области традиционных и новых организационно-технологических решений в строительном производстве. 3. Получение экспериментальных результатов, их математическая обработка, систематизация, подготовка предварительных выводов. 4.Способы обработки экспериментальных данных. 5. Статистическая обработка результатов измерений.
6	Оформление заявки на Патент РФ (изобретение, полезная модель), на участие в гранте	<ol style="list-style-type: none"> 1. Структура заявки на участие в грантах. 2. Описание проекта (используемая методология, материалы и методы исследований; перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей; 3. План и технология выполнения каждого мероприятия;

		<p>условия в которых будет выполняться проект; механизм реализации проекта.</p> <ol style="list-style-type: none">4. Чем отличается патент на изобретение и полезную модель5. Методика составления отчета о результатах НИР, подготовка доклада на расширенном научном семинаре кафедры.
--	--	---

9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает источники информации на русском и иностранном языках
	Знает информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации
	Знает методы проведения исследований систем теплогазоснабжения
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение использовать инструментальный аппарат для решения стандартных задач при расчете и выборе оборудования систем теплогазоснабжения
	Умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;
	Умение выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
	Умение представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения НИР, в виде рефератов (обзор литературы), статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями,
Навыки	Владеть навыками сбора и систематизации информации для планирования и проведения НИР
	Владеть навыками применения математического аппарата фундаментальных наук для решения профессиональных задач систем теплогазоснабжения
	Владеть методами презентации научных результатов на научных семинарах и конференциях с привлечением современных аудио-визуальных технических средств.
	Владеть навыками работы со справочным материалом, вести библиографическую работу используя средства информационных технологий

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий при планировании и проведении НИР	Не знает терминов и определений при планировании и проведении НИР	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения при планировании и проведении НИР не в полном объеме	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание алгоритмов проведения исследований и обработки результатов	Не знает алгоритмы проведения исследований и обработки результатов	Знает алгоритмы проведения исследований и обработки результатов, но допускает неточности	Знает алгоритмы решения задач, их интерпретирует и использует не в полном объеме	Знает алгоритмы решения задач, может самостоятельно их получить и использовать

Объем освоенного материала по результатам производственной НИР	Не знает значительной части материала по результатам производственной НИР	Знает только основной материал практики, но не усвоил его деталей	Знает материал практики в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала производственной НИР
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретирует.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать инструментарий для проведения исследований по теме НИР	Не умеет использовать инструментарий для проведения исследований по теме НИР	Умеет использовать инструментарий для проведения исследований по теме НИР не в полном объеме	Умеет использовать инструментарий для проведения исследований по теме НИР в полном объеме	Умеет использовать инструментарий для в полном объеме, может его самостоятельно изменять
Умение применять теоретические основы планирования и обработки результатов НИР	Не умеет применять теоретические основы планирования и обработки результатов НИР	Умеет применять теоретические основы планирования и обработки результатов НИР не в полном объеме	Умеет применять теоретические основы, планирования и обработки результатов НИР но допускает неточности	Умеет применять теоретические основы планирования и обработки результатов НИР полном объеме
Умение представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения НИР, в виде рефератов, статей	Не умеет представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения НИР, в виде рефератов, статей	Умеет частично представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения НИР, в виде рефератов, статей	Умеет представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения НИР, в виде рефератов, статей но допускает неточности	Умеет в полном объеме представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения НИР, в виде рефератов, статей
Умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности с применением углубленных профессиональных знаний	Не умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности с применением углубленных профессиональных знаний	Умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности но допускает неточности	Умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности не в полном объеме	Умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности с применением углубленных профессиональных знаний

Оценка сформированности компетенций по показателю *Владения*.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками сбора и систематизация информации для планирования и проведения НИР	Не владеет навыками сбора и систематизация информации для планирования и проведения НИР	Владеет навыками сбора и систематизация информации для планирования и проведения НИР не в полном объеме	Владеет навыками сбора и систематизация информации для планирования и проведения НИР но допускает неточности	Владеет навыками сбора и систематизация информации для планирования и проведения НИР в полном объеме
Владеть навыками применения математического аппарата фундаментальных наук для обработки результатов научных исследований	Не владеет навыками применения математического аппарата фундаментальных наук для обработки результатов научных исследований	Владеет не в полном объеме навыками применения математического аппарата фундаментальных наук для обработки результатов научных исследований	Владеет навыками применения математического аппарата для обработки результатов научных исследований, но допускает неточности	Владеет в полном объеме навыками применения математического аппарата фундаментальных наук для обработки результатов научных исследований
Владеть навыками презентации научных результатов на семинарах и конференциях с привлечением современных аудио-визуальных технических средств.	Не владеет навыками презентации научных результатов на семинарах и конференциях с привлечением современных аудио-визуальных технических средств.	Владеет навыками презентации научных результатов на семинарах и конференциях с привлечением современных аудио-визуальных технических средств, не в полном объеме	Владеет навыками презентации научных результатов на семинарах и конференциях с привлечением современных аудио-визуальных технических средств, но допускает неточности	Владеет в полном объеме навыками презентации научных результатов на семинарах и конференциях с привлечением современных аудио-визуальных технических средств.
Владеть навыками работы со справочным аппаратом, используя средства информационных технологий	Не владеет навыками работы со справочным аппаратом, используя средства информационных технологий	Владеет навыками работы со справочным аппаратом, но не использует средства информационных технологий	Владеет навыками работы со справочным аппаратом, используя средства информационных технологий не в полном объеме	Владеет навыками работы со справочным аппаратом, используя средства информационных технологий не в полном объеме

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

10.1. Перечень учебной литературы, интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Кущев Л.А. Основы научных исследований /Л.А. Кущев, К.А. Чуев, Д.Ю. Сулов. – Белгород.: Изд-во БГТУ,2009 – 55с
2. Сулов Д.Ю., Подпоринов Б.Ф., Кущев Л.А. Газоснабжение: учеб.

пособие / Д.Ю.Суслов, Б.Ф. Подпоринов, Л.А. Кущев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 270 с.

3. Юрьев А.Г., Серых И.Р. Основы научных исследований: Учеб. пособие. - Белгород: БГТУ им. В.Г.Шухова, 2005. - 86 с.

4. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. / Ю.П. Адлер–М.: Наука, 1976, - 279 с.

5. ГОСТ 7.32 – 2001 Межгосударственный стандарт «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Издание официальное. Минск. 2001 г.

10.2. Материально-техническая база

Для проведения «Научно-исследовательской работы» и самостоятельной работы используются:

1. **Специализированная аудитория** - ГК-312, учебно-методическими стендами, макетами, видеопроекционной системой, персональным компьютером

2. **Специализированная аудитория** - ГК -310 «Лаборатория газоснабжения», оснащенная учебно-методическими стендами, макетами

3. **Специализированная аудитория** - ГК-313 - Компьютерный класс «Информационные технологии в профессиональной деятельности», столами с персональными компьютерами, видеопроекционной системой

4. **Специализированная аудитория** - ГК-314 «Лаборатория инженерных систем и оборудования многоквартирного дома, гидравлики, теплотехники и аэродинамики», оснащенная учебно-методическими стендами, макетами, видеопроекционной системой, персональным компьютером

5. **Специализированная аудитория** - ГК-003 – «Лаборатория гидродинамики и гидромашин», оснащенная учебно-методическими стендами, макетами, видеопроекционной системой, персональным компьютером

10.3. Перечень программного обеспечения

	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
	Операционная система Windows	
	AutoCAD	
	SolidWorks	
	Ansys	