

**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

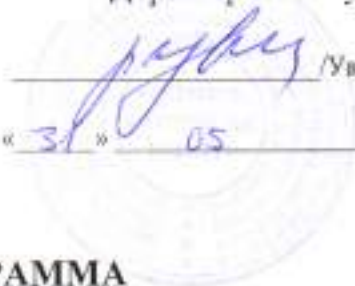


/Ярмоленко И.В./

« 31 » 05 20 19 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института



/Уваров В.А./

« 31 » 05 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Проектирование газораспределительных систем

Направление подготовки

08.04.01 «Строительство»

Профиль подготовки

Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий

Квалификация  
магистр

Форма обучения  
очная

Институт инженерно-строительный

Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород 2019

- Рабочая программа 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 г.

Составитель: к.т.н., доцент



Суслов Д.Ю.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры:

«14» 05 2019 г., протокол № 12.

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор



В.А. Уваров

Рабочая программа одобрена методической комиссией института:

«30» 05 2019 г., протокол № 10.

Председатель: к.т.н., доцент



А.Ю. Феоктистов

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Общепрофессиональные	ОПК-4. Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.3. Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами	<p><b>Знает</b> действующие нормы и правила по оформлению нормативных и распорядительных документов.</p> <p><b>Умеет</b> производить подготовку и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами.</p> <p><b>Владеет</b> навыками подготовки и оформления проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами</p>
		ОПК-4.4. Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами	<p><b>Знает</b> правила разработки и оформления проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами.</p> <p><b>Умеет</b> производить разработку и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами.</p> <p><b>Владеет</b> навыками разработки и оформления проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами</p>
		ОПК-4.5. Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям	<p><b>Знает</b> нормативные требования для разработки проектной документации.</p> <p><b>Умеет</b> производить контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям.</p> <p><b>Владеет</b> навыками контроля соответствия проектной документации нормативным требованиям</p>



			ям
Профессиональные	ПКО-1. Способность проводить экспертизу технических решений систем теплогасоснабжения и вентиляции	ПКО-1.1 Оценка комплектности проектной документации по системам теплогасоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> комплектность проектной документации по системам газоснабжения <b>Умеет</b> производить оценку комплектности проектной документации по системам газоснабжения. <b>Владеет</b> навыками оценки комплектности проектной документации по системам газоснабжения.
		ПКО-1.2. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования к системам теплогасоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, определяющих требования к системам газоснабжения. <b>Умеет</b> производить выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования к системам газоснабжения. <b>Владеет</b> навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования к системам газоснабжения.
		ПКО-1.4. Оценка соответствия проектной документации систем теплогасоснабжения, вентиляции требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов. <b>Умеет</b> производить оценку соответствия проектной документации систем газоснабжения требованиям нормативно-технических документов. <b>Владеет</b> навыками оценки соответствия проектной документации систем газоснабжения требованиям нормативно-технических документов
	ПКО-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать работы по проектированию систем теплогасоснабжения, вентиляции	ПКО-2.1. Составление технического задания на разработку проектной документации систем теплогасоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> правила составления технического задания на разработку проектной документации систем газоснабжения. <b>Умеет</b> составлять техническое задание на разработку проектной документации систем газоснабжения. <b>Владеет</b> навыками составления технического задания на разработку проектной документации систем газоснабжения.
		ПКО-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным реше-

		ливающих требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения, вентиляции	<p>ниям систем газоснабжения.</p> <p><b>Умеет</b> производить выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем газоснабжения</p> <p><b>Владеет</b> навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем газоснабжения.</p>
		ПКО-2.3. Составление плана работ по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции	<p><b>Знает</b> методы планирования работ по проектированию систем газоснабжения.</p> <p><b>Умеет</b> составлять план работ по проектированию систем газоснабжения.</p> <p><b>Владеет</b> навыками составления плана работ по проектированию систем газоснабжения.</p>
		ПКО-2.4. Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	<p><b>Знает</b> состав технического задания на подготовку проектной документации систем газоснабжения.</p> <p><b>Умеет</b> составлять и проверять техническое задание на подготовку проектной документации систем газоснабжения.</p> <p><b>Владеет</b> навыками составления и проверки технического задания на подготовку проектной документации систем газоснабжения.</p>
		ПКО-2.5. Выбор варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции	<p><b>Знает</b> проектные технические решения систем газоснабжения.</p> <p><b>Умеет</b> производить выбор варианта проектного технического решения систем газоснабжения.</p> <p><b>Владеет</b> навыками выбора варианта проектного технического решения систем газоснабжения.</p>
		ПКО-2.6. Составление требований для разработки смежных разделов проекта систем теплогазоснабжения, вентиляции	<p><b>Знает</b> требования для разработки смежных разделов проекта систем газоснабжения.</p> <p><b>Умеет</b> составлять требования для разработки смежных разделов проекта систем газоснабжения.</p> <p><b>Владеет</b> навыками составления требований для разработки смежных разделов проекта систем газоснабжения.</p>
		ПКО-2.7. Проверка проектной и рабочей	<p><b>Знает</b> требования нормативно-технических документов для</p>



		документации систем теплогасоснабжения, вентиляции на соответствие требованиям нормативно-технических документов	разработки проектной и рабочей документации систем газоснабжения. <b>Умеет</b> производить проверку проектной и рабочей документации систем газоснабжения на соответствие требованиям нормативно-технических документов. <b>Владеет</b> навыками проверки проектной и рабочей документации систем газоснабжения на соответствие требованиям нормативно-технических документов
		ПКО-2.8. Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> требования технического задания и требования нормативно-технических документов для разработки проектной документации систем газоснабжения. <b>Умеет</b> производить оценку соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов. <b>Владеет</b> навыками оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов
		ПКО-2.9. Составление плана согласования, представления и защиты проектной документации	<b>Знает</b> содержание и этапы согласования, представления и защиты проектной документации систем газоснабжения. <b>Умеет</b> составлять план согласования, представления и защиты проектной документации систем газоснабжения. <b>Владеет</b> навыками составления плана согласования, представления и защиты проектной документации системы газоснабжения.
	ПКО-3 Способность осуществлять обоснование технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения и венти-	ПКО-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> содержание и состав исходных данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газоснабжения. <b>Умеет</b> производить выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных

	ляции		решений систем газоснабжения. <b>Владеет</b> навыками выбора данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газоснабжения.
		ПКО-3.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> методы и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газоснабжения. <b>Умеет</b> производить выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газоснабжения. <b>Владеет</b> навыками выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газоснабжения.
		ПКО-3.3. Выполнение и контроль проведения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, документирование результатов расчётного обоснования	<b>Знает</b> методы и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газоснабжения. <b>Умеет</b> производить выполнение и контроль проведения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газоснабжения, документирование результатов расчётного обоснования. <b>Владеет</b> навыками выполнения и контроля проведения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газоснабжения, документирование результатов расчётного обоснования.
		ПКО-3.4. Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции на основе технико-экономического	<b>Знает</b> методы технико-экономического расчёта и сравнения вариантов технологических, технических и конструктивных решений систем газоснабжения. <b>Умеет</b> производить выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений

		сравнения вариантов	систем газоснабжения на основе технико-экономического сравнения вариантов. <b>Владеет</b> навыками выбора варианта технологических, технических и конструктивных решений систем газоснабжения на основе технико-экономического сравнения вариантов.
	ПКО-4 Способность осуществлять строительный контроль в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	ПКО-4.2. Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	<b>Знает</b> состав и содержание документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля. <b>Умеет</b> производить проверку комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля. <b>Владеет</b> навыками проверки комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля
		ПКО-4.3. Контроль выполнения строительного-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем теплогазоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> требования выполнения строительного-монтажных работ и проведения работ при строительстве и реконструкции систем газоснабжения. <b>Умеет</b> производить контроль выполнения строительного-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем газоснабжения. <b>Владеет</b> навыками контроля выполнения строительного-монтажных работ и технического осмотра результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем газоснабжения.
	ПКО-5 Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту и реконструкции систем теплога-	ПКО-5.2. Составление нормативно-технических документов организации, эксплуатирующей системы теплогазоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> состав и содержание нормативно-технических документов организации, эксплуатирующей системы газоснабжения. <b>Умеет</b> производить составление нормативно-технических документов организации, эксплуатирующей системы газоснабжения. <b>Владеет</b> навыками составления



	зоснабжения и вентиляции		нормативно-технических документов организации, эксплуатирующей системы газоснабжения.
		ПКО-5.4. Выбор метода, порядка и состава проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> методы, порядок и состав проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем газоснабжения. <b>Умеет</b> производить выбор метода, порядка и состава проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем газоснабжения. <b>Владеет</b> навыками выбора метода, порядка и состава проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем газоснабжения.
		ПКО-5.5. Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> требования выполнения работ по эксплуатации и ремонту элементов систем газоснабжения. <b>Умеет</b> производить технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту элементов систем газоснабжения. <b>Владеет</b> навыками технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту элементов систем газоснабжения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-4.** Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Управление строительной организацией
2	Организация производственной деятельности
3	Организация проектно-исследовательской деятельности

4	Проектирование энергосберегающих систем теплоснабжения
5	Проектирование теплогенерирующих и теплонасосных установок
6	Проектирование газораспределительных систем

**2. Компетенция ПКО-1.** Способность проводить экспертизу технических решений 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	Экспертиза и техническая оценка проектных решений сетей и оборудования теплогазоснабжения

**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
	Теплогидродинамические процессы в технологическом оборудовании систем теплогазоснабжения
1	Проектирование энергосберегающих систем теплоснабжения
2	Проектирование теплогенерирующих и теплонасосных установок
3	Проектирование газораспределительных систем
4	Математическое моделирование процессов теплогазоснабжения
5	Численные методы решения задач
6	Вычислительный эксперимент в научных исследованиях
7	Процессы горения и горелочные устройства
8	Сжигание топлива и контроль процессов горения
9	Системы автоматизированного проектирования систем теплогазоснабжения
10	Системы автоматизированного проектирования оборудования теплогазоснабжения
11	Производственная научно-исследовательская работа
12	Производственная преддипломная практика

**5. Компетенция ПКО-4.** Способность осуществлять строительный контроль в сфере теплогазоснабжения, вентиляции.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Производственная научно-исследовательская работа
2	Проектирование энергосберегающих систем теплоснабжения
3	Проектирование теплогенерирующих и теплонасосных установок
4	Проектирование газораспределительных систем
5	Экспертиза и техническая оценка проектных решений сетей и оборудования теплогазоснабжения

**6. Компетенция ПКО-5.** Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, эксплуатации и ремонту 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	Организация эксплуатации, ремонта и обслуживания оборудования теплогазоснабжения
5	Испытания и анализ экспериментальных данных систем теплогазоснабжения
6	Производственная исполнительская практика



### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.  
Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №2	Семестр №3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	108	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	34	34
Лекции	34	17	17
Лабораторные			
Практические	34	17	17
Групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в т. ч.:	148	28	80
Курсовой проект	54	-	54
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	54	28	26
Экзамен, зачет	зачет Экзамен (36)	зачет	Экзамен (36)

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 1 Семестр 2**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основные свойства горючих газов					
	Составы газовых топлив. Классификация горючих газов. Природный газ. Попутные нефтяные газы. Сжиженные углеводородные газы, биогаз, природный газ в сжиженном состоянии при криогенных температурах. Искусственные газы.	4	2		4
2. Городские системы газоснабжения и их основные характеристики					
	Схемы городских систем газоснабжения. Классификация газопроводов. Общие требования к устройству распределительных газопроводов.	5	3		6
3. Потребление газа					
	Основные категории и методы расчета потребляемого газа (бытовые, коммунально-бытовые и промышленные потребители). Режимы потребления газа. Годовой и суточный графики потребления. Коэффициенты неравномерности. Расчет годовой и суточной неравномерности. Расчет годового потребления газа. Определение расчетных расходов газа.	4	6		8
4. Гидравлический расчет газовых сетей					
	Расчетные зависимости, таблицы и номограммы для гидравлического расчета. Методика гидравлического расчета газовых сетей высокого и среднего давления. Методика гидравлического расчета газовых сетей низкого давления.	4	6		10
	<b>ВСЕГО</b>	17	17		28

## Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа
<b>5. Пункты редуцирования газа</b>					
	Конструкции, характеристики и основные типы регуляторов давления. Расчет пропускной способности регуляторов давления. Газорегуляторные пункты и установки. Технологические схемы. Оборудование. Контрольно-измерительные приборы. Подбор и расчет оборудования ГРП.	4	4		6
<b>6. Внутридомовые газопроводы, приборы и оборудование</b>					
	Требования к бытовым газовым приборам и аппаратам. Расчет внутридомовых газопроводов. Подбор газовых счетчиков и средств индивидуального контроля загазованности. Устройство дымоходов.	4	4		6
<b>7. Оформление проектной документации систем газоснабжения</b>					
	Нормативные документы. Термины и определения. Общие данные по рабочим чертежам. Планы газопроводов. Продольные профили газопроводов. Чертежи расположения газопроводов и оборудования. Чертежи газоиспользующих установок. Спецификация оборудования, изделий и материалов.	4	4		6
<b>8. Эксплуатация газораспределительных систем</b>					
	Задачи эксплуатации систем газоснабжения. Техническое обслуживание газопроводов. Обслуживание газовых приборов. Эксплуатация дымовых и вентиляционных каналов. Техническое обслуживание ГРП, ШРП. Локализация и ликвидация аварийных ситуаций.	5	5		8
	<b>ВСЕГО</b>	17	17		26



#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр №2				
1	Основные свойства горючих газов	Определение низшей теплоты сгорания газообразного топлива	2	2
2	Городские системы газоснабжения и их основные характеристики	Разработка и построение кольцевой или комбинированной схемы газовых сетей низкого давления, определение общего числа ГРП, разбивка сети на участки	3	3
3	Потребление газа	Определение годовых расходов газа	2	2
		Определение расчетно-часовых расходов газа	4	4
	Гидравлический расчет газовых сетей	Гидравлический расчет газовых сетей низкого давления	6	6
ИТОГО:			17	17
семестр №3				
5	Пункты редуцирования газа	Расчет оборудования ПРГ	1	1
6	Внутридомовые газопроводы, приборы и оборудование	Построение схемы внутридомового газопровода	2	2
		Определение расчетных расходов газа в домовой сети	2	2
		Подбор газовых счетчиков и средств индивидуального контроля загазованности.	2	2
		Газодинамический расчет домовых газопроводов с помощью таблиц, подбор диаметра, расчет потерь давления в сети	2	2
7	Оформление проектной документации систем газоснабжения	Построение плана и профиля трассы газопровода	2	2
		Построение схемы расположения газопроводов и оборудования	2	2
		Составление спецификации оборудования, изделий и материалов	2	2
8	Эксплуатация газораспределительных систем	Оформление наряд-допуска на производство газоопасных работ	2	2
ИТОГО:			17	17

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

В соответствии с учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта (КП). На выполнение КП предусмотрено 54 часа самостоятельной работы студента.

**Цель курсового проекта:** закрепление теоретических знаний, полученных при изучении лекционного курса, приобретение практических навыков по разработке и оформлению проектной и рабочей документации при проектировании газовых сетей и оборудования в соответствии с заданием и нормативными документами.

#### **Тематика курсового проекта**

1. Газоснабжение жилого квартала.
2. Газоснабжение жилого дома.
3. Газоснабжение общественных зданий и сооружений.

Тематика проектирования предусматривает выполнение проектов на базе реальных газифицируемых объектов.

**Оформление курсового проекта.** Курсовой проект включает пояснительную записку объемом 30-40 стр., выполненную на листах формата А4, и графическую часть – на 2 листах формата А1.

Пояснительная записка должна содержать следующую структуру:

Титульный лист.

Содержание.

Введение.

1. Задание на проектирование.
2. Характеристика объекта проектирования.
3. Характеристика газообразного топлива.
4. Определение часовых расходов газа.
5. Газодинамический расчет газопроводов низкого давления.
6. Газодинамический расчет домовых газопроводов.
7. Подбор газового оборудования.

Заключение.

Список использованной литературы.

Графическая часть содержит: схемы распределительных газопроводов, план и фасад многоквартирного жилого дома, аксонометрическая схема внутридомовых газопроводов.

Защита курсового проекта проходит в виде собеседования, в процессе которого студент должен рассказать все основные моменты процесса выполнения проекта. Срок сдачи курсового проекта определяется преподавателем.

#### **Структура проекта.**

Проекты по газоснабжению населенных пунктов предусматривают выполнение следующих разделов: определение характеристики района строительства, определение характеристики газообразного топлива, определение годовых расходов газа, определение часовых расходов газа, газодинамический расчет газопроводов низкого давления, газодинамический расчет однокольцевой сети высокого (среднего) давления, газодинамический расчет домовых газопроводов, выбор оборудования ГРП.

#### **Пример задания на курсовой проект**

1. Населенный пункт: г. Белгород.

2. Объект газоснабжения: жилые дома и общественные здания по ул. Молодежная: №6,6а,8,8а,10,17,22,22а.

3. Состав природного газа:

$\text{CH}_4$	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{C}_3\text{H}_6$	$\text{C}_4\text{H}_8$	$\text{H}_2$	$\text{CO}$	$\text{H}_2\text{S}$
80,20	2,64	1,15	0,70	0,71	-	-	-	13,87	0,73	-

4. Газопотребляющее оборудование:

•А - 9-ти этажные дома: плита газовая четырехконфорочная Electrolux.

•Б - 5-ти этажные дома: плита газовая четырехконфорочная Electrolux и ВПГ-18.

•В - 1-но этажные дома: плита газовая четырехконфорочная Electrolux и Двухконтурный газовый котел Electrolux FSB 50 mi 50 кВт.

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

Выполнение индивидуальных домашних заданий и расчетно-графических заданий не предусмотрено учебным планом.



## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенции

**1. Компетенция** ОПК-4. Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-4.3. Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами	Экзамен, защита курсового проекта
ОПК-4.4. Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами	Экзамен, защита курсового проекта
ОПК-4.5. Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям	Экзамен, защита курсового проекта

**2. Компетенция** ПКО-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПКО-1.1 Оценка комплектности проектной документации по системам теплогазоснабжения, вентиляции	Зачет, экзамен, решение задач на практических занятиях
ПКО-1.2. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования к системам теплогазоснабжения, вентиляции	Зачет, экзамен, решение задач на практических занятиях
ПКО-1.4. Оценка соответствия проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции требованиям нормативно-технических документов	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях

**3. Компетенция** ПКО-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПКО-2.1. Составление технического задания на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения, вентиляции	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-2.3. Составление плана работ по проектированию	Защита курсового проекта, решение

ванию систем теплогасоснабжения, вентиляции	задач на практических занятиях
ПКО-2.4. Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогасоснабжения, вентиляции	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-2.5. Выбор варианта проектного технического решения систем теплогасоснабжения, вентиляции	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-2.6. Составление требований для разработки смежных разделов проекта систем теплогасоснабжения, вентиляции	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-2.7. Проверка проектной и рабочей документации систем теплогасоснабжения, вентиляции на соответствие требованиям нормативно-технических документов	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-2.8. Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-2.9. Составление плана согласования, представления и защиты проектной документации	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях

**4. Компетенция ПКО-3. Способность организовывать технологические процессы работы систем и оборудования теплогасоснабжения и вентиляции.**

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПКО-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-3.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-3.3. Выполнение и контроль проведения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, документирование результатов расчётного обоснования	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-3.4. Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции на основе технико-экономического сравнения вариантов	Защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях

**5. Компетенция ПКО-4. Способность организовывать и проводить работы по инженерным и технологическим изысканиям в сфере теплогасоснабжения.**

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПКО-4.2. Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	Экзамен, защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-4.3. Контроль выполнения строительно-монтажных работ и технический осмотр результа-	Экзамен, защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях



тов проведения работ при строительстве и реконструкции систем теплогазоснабжения, вентиляции	тиях
--	------

**5. Компетенция ПКО-5** Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПКО-5.2. Составление нормативно-технических документов организации, эксплуатирующей системы теплогазоснабжения, вентиляции	Экзамен, защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-5.4. Выбор метода, порядка и состава проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции	Экзамен, защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях
ПКО-5.5. Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции	Экзамен, защита курсового проекта, решение задач на практических занятиях

**5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации**

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра, в 2 семестре в форме зачета и после завершения изучения дисциплины в 3 семестре в форме экзамена.

**5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные свойства горючих газов	1. Назовите состав и основные свойства природного газа. 2. Назовите состав и основные свойства сжиженного углеводородного газа. 3. Назовите состав и основные свойства сжиженного природного газа. 4. Пределы воспламенения горючих газов.
2	Городские системы газоснабжения и их основные характеристики	1. Представьте классификацию распределительных газопроводов по давлению. 2. Какие преимущества имеют кольцевые системы газоснабжения, а какие тупиковые? 3. Какие материалы применяют для строительства распределительных газовых сетей? 4. Назовите виды запорной арматуры. 5. Требования к устройству надземных газопроводов. 6. Требования к устройству подземных газопроводов.
3	Потребление газа	1. Основные категории потребителей. 2. Режимы потребления газа. 3. Коэффициенты неравномерности.



		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Расчет годовой и суточной неравномерности.</li> <li>5. Расчет годового потребления газа.</li> <li>6. Определение расчетных расходов газа.</li> </ol>
4	Гидравлический расчет газовых сетей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчетные формулы, таблицы, номограммы.</li> <li>2. Методика расчета тупиковых сетей.</li> <li>3. Методика расчета разветвленных сетей.</li> <li>4. Методика расчета кольцевых сетей.</li> <li>5. Определение путевых, транзитных и расчетных расходов газа.</li> </ol>
5	Пункты редуцирования газа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа регуляторов давления.</li> <li>2. Конструкции, характеристики и основные типы регуляторов давления.</li> <li>3. Расчет пропускной способности регуляторов давления.</li> <li>4. Газорегуляторные пункты и установки.</li> <li>5. Подбор и расчет оборудования ГРП</li> </ol>
6	Внутридомовые газопроводы, приборы и оборудование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите требования к установке газовых приборов.</li> <li>2. Методика определения расчетного расхода газа прибором.</li> <li>3. Методика подбора газовых счетчиков.</li> <li>4. Методика подбора средств индивидуального контроля загазованности.</li> <li>5. Назовите требования к устройству дымохода.</li> </ol>
7	Оформление проектной документации систем газоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите нормативные документы, которыми необходимо руководствоваться при проектировании систем газоснабжения.</li> <li>2. Как обозначаются газопроводы различных категорий давления.</li> <li>3. Какие показатели указываются при построении профиля трассы газопровода?</li> <li>4. Какую информацию наносят и указывают на планах газопроводов?</li> <li>5. В каких масштабах изображают планы и разрезы расположения оборудования и газопроводов?</li> <li>6. Какая информация заносится в состав общих данных по рабочим чертежам ГСВ?</li> <li>7. Каким образом в рабочей документации изображается схема системы газоснабжения?</li> <li>8. Какую информацию наносят и указывают на планах и разрезах установок?</li> <li>9. Какую информацию указывают в спецификации?</li> <li>10. Представьте обозначение оборудования и арматуры на плане.</li> </ol>
8	Эксплуатация газораспределительных систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды работ выполняются при технической эксплуатации сетей газораспределения?</li> <li>2. Какие виды подготовки должны проходить персонал эксплуатационных организаций?</li> <li>3. Какие особенности проведения газоопасных работ?</li> <li>4. Назовите виды газоопасных работ, выполняемых по наряду-допуску.</li> <li>5. Назовите виды регламентных газоопасных работ, выполняемых без наряда-допуска.</li> </ol>

**Экзамен** включает два вопроса теоретической части и одну задачу. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета и решения задачи, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине ежегодно утверждается на заседании кафедры. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента

#### Типовой вариант экзаменационного билета

<b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b> ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ          УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»</b> <b>(БГТУ им. В.Г. Шухова)</b>	
Кафедра <u>Теплогасоснабжение и вентиляция</u>	
Дисциплина <u>Проектирование газораспределительных систем</u>	
Направление <u>08.04. 01 Строительство</u>	
Программа подготовки <u>Теплогасоснабжение населенных мест и предприятий</u>	
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5</b>	
1. Требования к устройству надземных газопроводов. 2. Методика определения расчетного расхода газа прибором. 3. Задача.	
Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № _____ <small>(дата)</small>	
Заведующий кафедрой _____ / В.А. Уваров	

#### Перечень вопросов для подготовки к зачету

**Зачет** проводится в течение зачетной недели по результатам текущего контроля знаний в семестре и в форме собеседования, содержащего один вопрос теоретической части по темам курса, изучаемым во 2 семестре.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные свойства горючих газов	1. Назовите состав и основные свойства природного газа.



		<p>2. Назовите состав и основные свойства сжиженного углеводородного газа.</p> <p>3. Назовите состав и основные свойства сжиженного природного газа.</p> <p>4. Пределы воспламенения горючих газов.</p>
2	Городские системы газоснабжения и их основные характеристики	<p>1. Представьте классификацию распределительных газопроводов по давлению.</p> <p>2. Какие преимущества имеют кольцевые системы газоснабжения, а какие тупиковые?</p> <p>3. Какие материалы применяют для строительства распределительных газовых сетей?</p> <p>4. Назовите виды запорной арматуры.</p> <p>5. Требования к устройству надземных газопроводов.</p> <p>6. Требования к устройству подземных газопроводов.</p>
3	Потребление газа	<p>1. Основные категории потребителей.</p> <p>2. Режимы потребления газа.</p> <p>3. Коэффициенты неравномерности.</p> <p>4. Расчет годовой и суточной неравномерности.</p> <p>5. Расчет годового потребления газа.</p> <p>6. Определение расчетных расходов газа.</p>
4	Гидравлический расчет газовых сетей	<p>1. Расчетные формулы, таблицы, номограммы.</p> <p>2. Методика расчета тупиковых сетей.</p> <p>3. Методика расчета разветвленных сетей.</p> <p>4. Методика расчета кольцевых сетей.</p> <p>5. Определение путевых, транзитных и расчетных расходов газа.</p>

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/курсовой работы

Защита курсового проекта проходит в виде собеседования, в процессе которого студент должен рассказать все основные моменты процесса выполнения проекта. Срок сдачи курсового проекта определяется преподавателем.

#### Критерии оценивания курсового проекта

Оценка	Критерии оценивания
5	Проект выполнен в соответствии с заданием. Пояснительная записка и графическая часть выполнены в полном объеме. В каждом разделе проекта получены правильные ответы и обоснованы принятые проектные решения. Оформление проекта полностью соответствует стандартам и другим нормативным документам. При защите проекта студент полно и аргументировано объясняет ход выполнения проекта и принятые в проекте решения.
4	Проект выполнен в соответствии с заданием. Пояснительная записка и графическая часть выполнены в полном объеме. В каждом разделе проекта получены правильные ответы. Оформление проекта полностью соответствует стандартам и другим нормативным документам. При защите проекта студент объясняет ход выполнения проекта и принятые в проекте решения.



Оценка	Критерии оценивания
3	Проект выполнен в соответствии с заданием. Пояснительная записка и графическая часть выполнены в полном объеме, присутствуют мелкие ошибки и неточности. Оформление проекта полностью соответствует стандартам и другим нормативным документам. При защите проекта студент с помощью преподавателя объясняет ход выполнения проекта и принятые в проекте решения.
2	Проект выполнен не полностью. В тексте пояснительной записки и графической части присутствует большое количество ошибок и неточностей. В проекте отсутствуют выводы. Оформление проекта не соответствует предъявляемым требованиям. При защите проекта студент не отвечает на вопросы.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

**Разноуровневые задачи и задания** выполняются студентами на практических занятиях в течение 2 и 3 семестров.

#### *Типовые задачи и задания к экзамену*

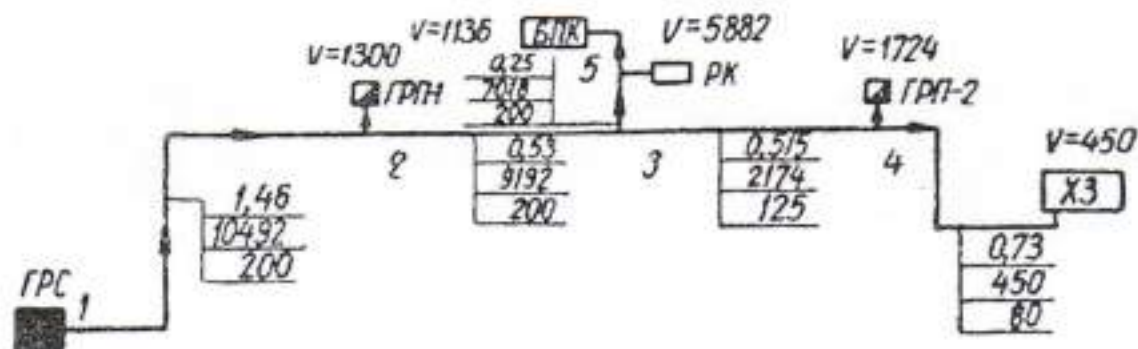
**Задача.** Определить расчетный расход газа в 32-квартирном жилом доме. Все квартиры оборудованы 4-конфорочными газовыми плитами и газовыми проточными водонагревателями. Теплотворная способность природного газа  $Q_H^C = 36500$  кДж/м<sup>3</sup>.

**Задача.** Определить расчетный максимально часовой расход газа на бытовые нужды в городе с населением в 200 тыс. человек. В 50% квартир имеются только газовые плиты; 30% квартир оснащены также газовыми водонагревателями, 20% квартир оснащены газовыми плитами и централизованным горячим водоснабжением. Теплотворная способность природного газа  $Q_H^C = 32000$  кДж/м<sup>3</sup>.

**Задача.** Требуется определить расчетный расход газа районной больницей на 1000 коек на коммунально-бытовые нужды и стирку белья. Низшую теплотворную способность природного газа принять  $Q_H^C = 33500$  кДж/м<sup>3</sup>.

**Задача.** Определить максимальный часовой расход газа встроенной котельной, подающей тепло на отопление и вентиляцию административно-общественного здания строительным объемом  $V_n = 36500$  м<sup>3</sup>, расположенного в г. Белгороде с расчетной температурой наружного воздуха  $t_{np} = -23$  °С. Удельные тепловые характеристики, Вт/(м<sup>3</sup>·К), принять: для расчета отопления  $q_{от} = 0,34$ , для расчета вентиляции  $q_{в} = 0,34$ . Теплотворная способность природного газа  $Q_H^C = 32000$  кДж/м<sup>3</sup>.

**Задание.** Выполнить гидравлический расчет *туиковой разветвленной сети среднего давления*. Давление в начале сети  $P_n = 0,5$  МПа, перед потребителями  $P_k = 0,11$  МПа.



**Задание.** Произвести гидравлический расчет многокольцевой городской сети низкого давления, питаемой от ГРП-4. Исходные данные: расчетное газопотребление по кварталам, м<sup>3</sup>/ч:  $V_{55}=190$ ,  $V_{56}=100$  (4-этажная застройка);  $V_{57}=231$  (1-этажная застройка);  $V_{62}=526$ ,  $V_{63}=625$ ,  $V_{68}=526$ ,  $V_{73}=460$ ,  $V_{74}=258$  (5-этажная застройка). Расчетная производительность ГРП  $V_{грп}=2917$  м<sup>3</sup>/ч. Давление на выходе из ГРП  $P_{грп}=2800$  Па.

Критерии оценивания разноуровневых задач и заданий:

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	Задания и задачи выполнены в полном объеме, полученные результаты полностью соответствуют правильным решениям. Студент правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы.
Не зачтено	Задания и задачи выполнены, полученные ответы не соответствуют правильным решениям. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена и дифференцированного зачета при защите курсового проекта используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей систем газоснабжения
	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы



Умения	Умение пользоваться нормативными документами
	Умение проводить выбор технических решений
	Умение производить разработку и оформление проектов нормативных и распорядительных документов
	Умение производить контроль выполнения строительно-монтажных работ
Навыки	Владеть навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы
	Владение навыками проектирования и расчета систем газоснабжения

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области газоснабжения.	Не знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области газоснабжения.	Удовлетворительное знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области газоснабжения.	Хорошее знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области газоснабжения.	Отличное знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области газоснабжения.
Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы	Отсутствие полноты, точности и безошибочности ответов на вопросы	Удовлетворительная полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы на хорошем уровне	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение пользоваться нормативными документами	Не умеет пользоваться нормативной и справочной литературой	Удовлетворительно умеет пользоваться нормативной и справочной литературой	Хорошо умеет пользоваться нормативной и справочной литературой	Отлично умеет пользоваться нормативной и справочной литературой
Умение проводить выбор технических решений	Не умеет проводить выбор технических решений	Удовлетворительно умеет проводить выбор технических решений	Хорошо умеет проводить выбор технических решений	Отлично умеет проводить выбор технических решений
Умение производить разработку и оформление проектов нормативных и распорядительных документов	Не умеет производить разработку и оформление проектов нормативных и распорядительных документов	Удовлетворительно умеет производить разработку и оформление проектов нормативных и распорядительных документов	Хорошо умеет производить разработку и оформление проектов нормативных и распорядительных документов	Отлично умеет производить разработку и оформление проектов нормативных и распорядительных документов



Умение производить контроль выполнения строительномонтажных работ	Не умеет производить контроль выполнения строительномонтажных работ	Удовлетворительно умеет производить контроль выполнения строительномонтажных работ	Хорошо умеет производить контроль выполнения строительномонтажных работ	Отлично умеет производить контроль выполнения строительномонтажных работ
---	---	--	---	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Не владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Удовлетворительно владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Хорошо владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Отлично владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы
Владение навыками проектирования и расчета систем газоснабжения	Не владеет навыками проектирования и расчета систем газоснабжения	Удовлетворительно владеет навыками проектирования и расчета систем газоснабжения	Хорошо владеет навыками проектирования и расчета систем газоснабжения	Отлично владеет навыками проектирования и расчета систем газоснабжения

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	ГУК310	1. Натурный макет прокладки полиэтиленового газопровода и установки шарового крана под ковер. Запорная арматура, элементы стальных и полиэтиленовых трубопроводов. 2. Лабораторно-производственная установка пункта редуцирования газа УГРШ-50Н. 3. Лабораторно-производственная установка индивидуального шкафного пункта редуцирования газа ГРПШ-10. 4. Лабораторно-производственный стенд «Газоснабжение жилого дома». 5. Плита бытовая газовая 4-х конфорочная «Россиянка». 6. Проточный водонагреватель ВПГ-15

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Операционная система Windows	
2	AutoCAD	

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Суслов Д.Ю., Подпоринов Б.Ф., Кушев Л.А. Газоснабжение: учеб. пособие / Д.Ю.Суслов, Б.Ф. Подпоринов, Л.А. Кушев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 270 с.
2. Определение максимальных часовых расходов газа: методические указания к выполнению курсовой работы и раздела выпускной квалификационной работы для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция» / сост.: Д.Ю. Суслов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 50 с.
3. Газоснабжение: учеб. / А. А. Ионин [и др.]; под общ. ред. В. А. Жилы. - М.: АСВ, 2011. - 472 с.
4. СП 42-103-2003. Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб. - Взамен СП 42-102-96, СП 42-103-97, СП 42-1-5-99 ; Введ. с 27.11.2003. - Москва: ПОЛИМЕРГАЗ, 2005. - 87 с.
5. СНиП 42-01-2002. Газораспределительные системы / Госстрой России. - Офиц. изд. - Взамен СНиП 2.04.08-87 и СНиП 3.05.02-88; Введ. с 01.07.2003. - Москва: [б. и.], 2003. - 32 с.
6. СП 42-102-2004. Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб / Госгортехнадзор России. - Взамен СП 42-102-96 ; Введ. с 27.05.2004. - Санкт-Петербург: ДЕАН, 2005. - 223 с.

7. Проектирование городских и поселковых распределительных систем газоснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 49 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55056.html>.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**


1. Электронно-библиотечная система "IPRbooks",  
<http://www.iprbookshop.ru>.
2. Научная электронная библиотека Elibrary, <https://elibrary.ru>.
3. Электронно-библиотечная система "Book On Lime",  
<https://bookonline.ru>.
4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань",  
<https://e.lanbook.com>.
5. <https://gazovik-gaz.ru>.



## Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Уваров

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров

  
подпись, ФИО