МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(КазГАСУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.Э.Вильданов
"3" 06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12 ГАЗОСНАБЖЕНИЕ
(индекси наименование дисциплины из учебного плана)

Направление подготовки

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ СООРУЖЕНИЙ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ
(наименование направленности подготовки)

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Год набора 2016, 2017, 2018

Кафедра
Теплоэнергетики,
газоснабжения и вентиляции

г. Казань - 2018 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки *08.03.01 Строительство*(уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от *"12" марта 2015г. № 201*и рабочим учебным планом Каз-ГАСУ.

Разработал:
доцент кафедры *ТэГВ*
к.т.н., доцент Барышева О.Б.

Рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры *ТэГВ*
"04" 06 2018 г.
Протокол № 9
Заведующий кафедрой
_____ /*Садыков Р.А.*/
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии
ИСТИЭС
"20" 06 2018 г.
Протокол № 5
_____ /*Солдатов Д.А.*/
(подпись)

Руководитель ОПОП

_____ /*Абитов Р.Н.*/
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **«Газоснабжение»** *место дисциплины – вариативная часть* *Блока 1. Дисциплины (модули)* *трудоемкость - 4 ЗЕ/ 144 часов* *форма промежуточной аттестации –зачет, КР*	
Цель освоения дисциплины	Целью освоения дисциплины *«Газоснабжение»* является формирование уровня освоения компетенций в области газоснабжения в области газоснабжения городов и населенных пунктов и промпредприятий, умеющего проектировать и эксплуатировать эти системы; определять и рассчитывать исходные данные для проектирования систем газоснабжения; технически и экономически обосновывать принимаемые решения, оборудование, конструкции, системы регулирования; обосновывать и рассчитывать надежность систем; рассчитывать и оптимизировать элементы и системы газоснабжения; эксплуатировать системы с использованием современных методов обслуживания, ремонта и управления; контролировать состояние элементов систем с помощью современных технических средств; использовать вычислительную технику при проектировании и эксплуатации городских и промышленных систем; технически и экономически обосновывать принимаемое газогорелочное оборудование и автоматизацию для агрегатов, котлов и печей строительной индустрии; решать задачу защиты воздушного бассейна и сокращения токсичных выбросов.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1); знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1); способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3); способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы (ПК-6); знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	Знать: - основные физико-химические свойства газов, газовые законы физики, основы математического анализа и методы компьютерного моделирования; - устройство газопроводов и оборудование, устанавливаемое на газопроводах; основные требования к газопроводам и газовым сетям; защиту газопроводов от коррозии; надежность систем газоснабже-

	ния; промышленные системы газоснабжения; - основные принципы организации процесса горения; газогорелочных устройства; требования к эксплуатации газопроводов и газогорелочных устройств; - основные принципы организации эксплуатации зданий, объектов с учетом обеспечения надежности систем газоснабжения, разрабатывать эффективные решения по газификации населенных пунктов и промышленных объектов с использованием природных газов и СУГ; - новые зарубежные изобретения применительно к заданной области исследований. Уметь: - применять газовые законы физики, элементы математического анализа с учетом физико-химических свойств газов к объектам газоснабжения; - проектировать и эксплуатировать системы газоснабжения; - грамотно и обоснованно принимать решения при выполнении строительных работ; - грамотно и обоснованно принимать решения при организации эксплуатации внутренних газопроводов, обеспечивать безопасную работу газовой аппаратуры, квалифицированно производить расчеты распределительных газопроводов низкого и высокого давления; - делать патентный поиск для воплощения в жизнь новых изобретений. Владеть: - методиками гидравлического расчета газовых сетей низкого и среднего (высокого) давления, в т.ч. с использованием автоматизированных пакетов расчета, сопоставляя полученные результаты с экспериментальными значениями; - гидравлическим расчетом газовых сетей низкого, среднего и высокого давления, расчетом для подбора основного газового оборудования, методами испытаний в соответствии ГОСТ; - навыками работы в газовой отрасли для оптимизации процессов газоснабжения, пользоваться измерительными приборами по охране окружающей среды и защиты газопроводов от разрушения; - навыками работы в газовом хозяйстве с целью оптимизации процессов газоснабжения объектов, подбирать стандартное оборудование, согласно ГОСТов проводить их испытание на безопасность эксплуатации; - навыками работы с зарубежными продуктами по газовому профилю, иметь представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития системы газоснабжения и ее роли в топливно-энергетических ресурсах и природоохранных перспективах.
Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)	Дисциплина "Газоснабжение" является для студентов строительных специальностей одной из базовых дисциплин, в которой излагаются: основные свойства и состав газообразного топлива, изучаются способы добычии обработки природного газа, методы гидравлического расчета газовых сетей низкого, среднего и высокого давления, рассматриваются материалы, используемые для изготовления труб и защита газопроводов от коррозии. Изучаются теоретические основы сжигания газа. Также студенты знакомятся с газовыми аппаратами, установками и запорной арматурой. Рассматриваются вопросы промышленной безопасности при эксплуатации в системе газоснабжения и газораспределения.

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины *«Газоснабжение»* является формирование уровня освоения компетенций в области газоснабжения в области газоснабжения городов и населенных пунктов и промпредприятий, умеющего проектировать и эксплуатировать эти системы; определять и рассчитывать исходные данные для проектирования систем газоснабжения; технически и экономически обосновывать принимаемые решения, оборудование, конструкции, системы регулирования; обосновывать и рассчитывать надежность систем; рассчитывать и оптимизировать элементы и системы газоснабжения; эксплуатировать системы с использованием современных методов обслуживания, ремонта и управления; контролировать состояние элементов систем с помощью современных технических средств; использовать вычислительную технику при проектировании и эксплуатации городских и промышленных систем; технически и экономически обосновывать принимаемое газогорелочное оборудование и автоматизацию для агрегатов, котлов и печей строительной индустрии; решать задачу защиты воздушного бассейна и сокращения токсичных выбросов.

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО)бакалавриата по направлению подготовки *08.03.01 Строительство*, направленность(профиль) Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений населенных пунктов обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине *«Газоснабжение»*

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП *Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
(ОПК-1)	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: основные физико-химические свойства газов, газовые законы физики, основы математического анализа и методы компьютерного моделирования
		Уметь: применять газовые законы физики, элементы математического анализа с учетом физико-химических свойств газов к объектам газоснабжения
		Владеть: методиками гидравлического расчета газовых сетей низкого и среднего (высокого) давления, в т.ч. с использованием автоматизированных пакетов расчета, сопоставляя полученные результаты с экспериментальными значениями
(ПК-1)	знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знать: устройство газопроводов и оборудование, устанавливаемое на газопроводах; основные требования к газопроводам и газовым сетям; защиту газопроводов от коррозии; надежность систем газоснабжения; промышленные системы газоснабжения
		Уметь: проектировать и эксплуатировать системы газоснабжения
		Владеть: гидравлическим расчетом газовых сетей низкого, среднего и высокого давления, расчетом для подбора основного газового оборудования, методами испытаний в соответст-

		вии ГОСТ
(ПК-3)	способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Знать: основные принципы организации процесса горения; газогорелочных устройства; требования к эксплуатации газопроводов и газогорелочных устройств
		Уметь: грамотно и обоснованно принимать решения при выполнении строительных работ
		Владеть: навыками работы в газовой отрасли для оптимизации процессов газоснабжения, пользоваться измерительными приборами по охране окружающей среды и защиты газопроводов от разрушения
(ПК-6)	способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы	Знать: основные принципы организации эксплуатации зданий, объектов с учетом обеспечения надежности систем газоснабжения, разрабатывать эффективные решения по газификации населенных пунктов и промышленных объектов с использованием природных газов и СУГ
		Уметь: грамотно и обоснованно принимать решения при организации эксплуатации внутренних газопроводов, обеспечивать безопасную работу газовой аппаратуры, квалифицированно производить расчеты распределительных газопроводов низкого и высокого давления
		Владеть: навыками работы в газовом хозяйстве с целью оптимизации процессов газоснабжения объектов, подбирать стандартное оборудование, согласно ГОСТов проводить их испытание на безопасность эксплуатации
(ПК-13)	знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знать: новые зарубежные изобретения применительно к заданной области исследований
		Уметь: делать патентный поиск для воплощения в жизнь новых изобретений
		Владеть: навыками работы с зарубежными продуктами по газовому профилю, иметь представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития системы газоснабжения и ее роли в топливно-энергетических ресурсах и природоохранных перспективах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина *«Газоснабжение»* относится к вариативной части Блока 1«Дисциплины (модули)»рабочего учебного плана.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Математика», «Физика», «Инженерная геодезия», «Инженерная геология, механика грунтов и фундаменты», «Гидравлика, водоснабжение и водоотведение» и «Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий».

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения дисциплин дисциплины профильной направленности для подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Дисциплина изучается в 7 семестре на 4 курсе при очной форме обучения.

3.ОБЪЕМДИСЦИПЛИНЫИ ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 академических часов.

Распределение объема дисциплины по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1

Таблица 3.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ.часах)

Вид учебной работы		**Очная** форма		
		Распределение часов	Семестр 7	Объем контактной работы
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе занятия лекционного и семинарского типов:		**66**	**66**	**66**
- лекции (**Л**)		30	30	30
- лабораторные занятия (**ЛЗ**)		18	18	18
- практические занятия (**ПЗ**)		18	18	18
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		**78**	**78**	**2**
- по разделу "К – курсовые работы, проекты"		**36**	**36**	
	- выполнение курсовой работы (**КР**)	36	36	2
- по разделу "Р – индивидуальная работа"		**15**	**15**	**1**
	- выполнение контрольной работы (**Кр.**)	15	2/15	
- по разделу "Т – текущая работа"		**27**	**27**	
	- самостоятельное изучение разделов, - проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами), - подготовка к практическим занятиям; - подготовка отчетов по лабораторным работам; - другие виды самостоятельной работы;	2	2	
	- подготовка к зачету	25	25	
Вид промежуточной аттестации (зачет)		зачет	зачет	
Общая трудоёмкость дисциплины	академические часы	**144**	**144**	**69**
	зачётные единицы	**4**	**4**	

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения.

Таблица 4.1 Содержание занятий лекционного типа (лекции) для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад.часы
Раздел 1	***Тема 1:*** Основные свойства и состав газообразного топлива. Горение природного газа, основные продукты сгорания и температуры продуктов сгорания для различных условий. Горючие газы, используемые для городов и промышленных предприятий. Природные газы. Искусственные газы. Сланцевый газ.	2
	Тема 2: Газовые месторождения. Классификация. Транспортировка газа на большие расстояния. Схема магистрального газопровода. Газохранилища. Классификация. Добыча и обработка природного газа. Технология добычи сланцевого газа.	2
	Тема 3: Классификация газопроводов в системе газоснабжения. Распределительные газопроводы. Схемы одно-, двух-, трехступенчатые систем распределения газа. Гидравлический расчет газовых сетей низкого, среднего и высокого давления.	2
Раздел 2	***Тема 4:*** Схема газоснабжения предприятия. Нормирование расхода газа и его расчет для жилых домов и предприятий бытового обслуживания. ГРП, ГРУ и ГРПШ. Назначение, классификация, оборудование и размещение. ИФС. Газовые аппараты. Размещение отключающих устройств. Сооружения на газопроводах. Запорная арматура.Газовые горелки. Классификация газовых горелок. Расчетные схемы и расчет геометрических размеров газовых горелок.	2
	Тема 5:Подземные газопроводы. Надземные газопроводы. Пересечение газопроводами преград различного назначения. Переходы через водные преграды и овраги. Схема подводного перехода (дюкера). Переходы через железнодорожные и трамвайные пути и автодороги. Схема подводного перехода (дюкера). Переходы через железнодорожные и трамвайные пути и автодороги.	2
	Тема 6: Системы снабжения потребителей СУГ. Основные свойства СУГ. ГНС. Процесс перемещения СУГ из резервуара в резервуар. Установки СУГ для потребителей. Схема подземного резервуара (без испарителя).	2
Раздел 3	***Тема 7:***Защита газопроводов от коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Электрическая коррозия. Пассивные методы защиты газопроводов от коррозии. Активные методы защиты газопроводов от коррозии. Катодная защита. Протекторная защита. Электродренаж.	2
	Тема 8:Надежность распределительных систем газоснабжения. Пути повышения надежности газоснабжающих систем. Промышленная безопасность в системе газоснабжения и газораспределения. Эксплуатация систем газоснабжения. Обслуживание газопроводов. Методы обнаружения утечек газа из газопровода.	2
	Тема 9: Материалы, используемые для изготовления труб. Классификация и назначение. Перспективы применения ПЭ труб в сравнении с металлическими в системах газоснабжения. Целесообразность и эффективность применения ПЭ труб.	2

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад.часы
Раздел 4	***Тема 10:*** Теоретические основы сжигания газа. Механизмы реакций горения газа. Метод расчета горения природного газа. Пересчеты сухого газообразного топлива на влажный газ. Теплота сгорания газообразного топлива. Метод расчета состава топлива в печах и сушилах. Расчет теплового баланса газовой печи (сушила). Расчет дымовых труб.	2
	Тема 11: Температура горения при сжигании в печи. Температуры горения. Классификация. Температуры самовоспламенения газов. Пределы воспламеняемости и взрываемости газов.	2
	Тема 12:Детонационное горение, причины возникновения. Горение газа в неподвижной среде. Горение газа в ламинарном потоке. Горение газа в турбулентном потоке. Устойчивость горения газа. Принципы сжигания газа. Структуры свободных пламён при ламинарном и турбулентном пламени.	2
Раздел 5	***Тема 13:*** Схемы различных огнепреградителей. Образование продуктов неполного сгорания CO и NO_x. Решение проблемы минимизации вредных выбросов. Классификация систем обнаружения утечек на магистральных газопроводах. Способ обнаружения утечек газа из магистральных газопроводов бортовыми диагностическими системами. Методы математической статистики в системе обнаружения утечек газа.	2
	Тема 14: Промышленные печи и сушила. Классификация. Футеровка печей. Производительность печей. Камерные печи. Тунельные печи. Вращающиеся печи. Шахтные печи. Стекловаренные печи. Газогорелочные устройства для печей и сушил.	2
	Тема 15: Оптимизация построения трассировки газораспределительных сетей низкого давления. Метод наименьших квадратов. Алгоритм Прима. Метод Штейнера.	2
	ИТОГО	**30**

Таблица 4.2 Лабораторные работы для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Объем, акад.часы
Семестр 7		
Раздел 1	ЛЗ 1 Экспериментальное определение плотности газа	2
Раздел 2	ЛЗ 2 Распределение газового потока в кольцевой сети	2
Раздел 3	ЛЗ 3Тарировка нестандартной диафрагмы	2
	ЛЗ 4, 5Определение кратности инжекции горелки	4
	ЛЗ 6Определение характеристик сопла газовой горелки	2
Раздел 4	ЛЗ 7 Оценка степени опасности коррозии блуждающими токами	2
	ЛЗ 8 Оценка степени коррозионной активности грунтов	2
	ЛЗ 9 Контроль состояния изоляционного покрытия трубопровода	2
	ИТОГО	**18**

Таблица 4.3 Практические занятия для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад.часы
Раздел 1	ПЗ 1 Расчет численности населения для обеспечения бесперебойного газоснабжения. Расчет теплофизических свойств природного газа	2
Раздел 2-4	ПЗ 2Расчет годового и суточного газопотребления. Построение графиков. Определение аккумулирующей способности последнего участка магистрального газопровода.	2
	ПЗ 3Нормирование расхода газа и его расчет для жилых домов и предприятий бытового обслуживания.	2
	ПЗ 4Расчет годового расхода газа на предприятиях общепита, учреждениях здравоохранения, предприятиях по производству хлеба и кондитерских изделий. Расчет годового расхода газа на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение промпредприятий.	2
	ПЗ 5Гидравлический расчет и алгоритм гидравлического расчета сети низкого давления.	2
	ПЗ 6 Определение путевых, транзитных и расчетных расходов для газовых распределительных сетей.	2
	ПЗ 7Гидравлический расчет и алгоритм гидравлического расчета сети среднего (высокого) давления.	2
	ПЗ 8Определение расчетных расходов газа для участков внутридомового газопровода.	2
	ПЗ 9Гидравлический расчет внутридомовых (цеховых) газопроводов.	2
	ИТОГО	**18**

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад.часы
			Семестр
			7
	по разделу "К – курсовые работы, проекты"		**36**
Раздел 1-5	Курсовая работа	Согласно индивидуальному заданию	36
	по разделу "Р – индивидуальная работа"		**15**
Раздел 1	Контрольная работа №1	Задания для контрольной работы по теме (разделу) «Системы снабжения потребителей СУГ»	1/15
Раздел 2	Контрольная работа №2	Задания для контрольной работы по теме (разделу) «Расчет инжекционной газовой горелки»	1/15
	по разделу "Т – текущая работа"		**27**
Раздел 1-5	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	-

Раздел 1-5	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтов;	-
Раздел 1-5	Подготовка к лабораторным работам	Оформление отчетов по лабораторным работам	2
Раздел 1-5	Подготовка к практическим занятиям	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	
Раздел 1-5	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	25
		ИТОГО	78

5. ОЦЕНОЧНЫЕСРЕДСТВАДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам, выполнении индивидуальных заданий в форме контрольной работы. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине *«Газоснабжение»*) является промежуточная аттестация в форме зачета, КР, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 7 семестре на 4курсе при очной форме обучения..

Таблица5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства*	Количество заданий или вариантов
1	Раздел 1	(ПК-6)	КП Кр № 1	индивидуальное задание каждому студенту 10
2	Раздел 2	(ОПК-1)	КП Кр № 2	индивидуальное задание каждому студенту 10
3	Раздел 3	(ПК-1)	КП	индивидуальное задание каждому студенту
4	Раздел 4	(ПК-1, ПК-3)	КП	индивидуальное задание каждому студенту
5	Раздел 5	(ПК-13)	КП	индивидуальное задание каждому студенту

	Все разделы	ОПК-1,ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПК-13,	зачет	Согласно кол-ву обучающихся в группе

5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Варианты заданий для контрольной работы №1

1. Определить число резервуаров, необходимых для газификации сблокированных домов. (исходные данные по номеру зачетки)
2. Определить число баллонов, необходимых для газификации индивидуальных домовладений. (исходные данные по номеру зачетки)
3. Определить число резервуаров, необходимых для газификации животноводческого комплекса. (исходные данные по номеру зачетки)

Варианты заданий для контрольной работы №2

1. Рассчитать конструктивные размеры инжекционной газовой горелки.(исходные данные по номеру зачетки)
2. Рассчитать количество горелок среднего давления, необходимых для нагрева бака с водой.(исходные данные по номеру зачетки)

Критерии оценивания текущего контроля приведены в Положении об оценочных средствах

5.2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Примерная тематика курсовых работ:

1. Газоснабжение района города и промышленного (производственного) предприятия.
2. Газоснабжение коттеджного поселка и котельной.
3. Автономное газоснабжение поселка и сельскохозяйственных объектов.

Зачет по дисциплине проводится по вопросам.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Газовые месторождения. Классификация.
2. Основные свойства природного газа.
3. Добыча и обработка природного газа.
4. Транспортировка газа на большие расстояния. Схема магистрального газопровода.
5. Газохранилища. Классификация.
6. Одно-, двух-, трехступенчатые системы распределения газа.
7. Классификация газопроводов в системе газоснабжения.
8. Распределительные газопроводы.
9. Запорная арматура.
10. Подземные газопроводы.

11. Надземные газопроводы.
12. Пересечение газопроводами преград различного назначения.
13.Размещение отключающих устройств. Сооружения на газопроводах.
14. ГРП, ГРУ и ГРПШ. Назначение, классификация, оборудование и размещение.
15. Газовые горелки. Классификация.
16. Защита газопроводов от коррозии.
17. ИФС.
18. Надежность распределительных систем газоснабжения.
19. Промышленная безопасность в системе газоснабжения и газораспределения.
20. Эксплуатация систем газоснабжения.
21. Газовые аппараты, газовые горелки.
22. Материалы, используемые для изготовления труб.
23. Основные свойства СУГ. Системы газоснабжения потребителей СУГ. Схема подземного резервуара.
24. ГНС.
25. Теоретические основы сжигания газа.
26. Схемы различных огнепреградителей.
27. Принципы сжигания газа.
28. Детонационное горение, причины возникновения.
29. Образование продуктов неполного сгорания CO и NO_x.
30. Промышленные печи и сушила. Классификация.
31. Газогорелочные устройства для печей и сушил.
32. Методы обнаружения утечек газа из газопровода.

Таблица 5.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Код и наименование компетенции (ОПК-1) способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать: основные физико-химические свойства газов, газовые законы физики, основы математического анализа и методы компьютерного моделирования	Основные свойства и состав газообразного топлива.
Уметь: применять газовые законы физики, элементы математического анализа с учетом физико-химических свойств газов к объектам газоснабжения	Рассчитать нижний и верхний концентрационные пределы воспламеняемости; концентрационные пределы воспламенения при наличии в составе газа не горючих балластных примесей (CO_2, N_2).
Владеть: методиками гидравлического расчета газовых сетей низкого и среднего (высокого) давления, в т.ч. с использованием автоматизированных пакетов расчета, сопоставляя полученные результаты с экспериментальными значениями	Провести гидравлический расчет внутридомового газопровода
Код и наименование компетенции (ПК-1) знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектиро-	

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
вания зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	
Знать: устройство газопроводов и оборудование, устанавливаемое на газопроводах; основные требования к газопроводам и газовым сетям; защиту газопроводов от коррозии; надежность систем газоснабжения; промышленные системы газоснабжения	Схемы одно-, двух-, трехступенчатые систем распределения газа.
Уметь: проектировать и эксплуатировать системы газоснабжения	Построить трассировку газовой сети
Владеть: гидравлическим расчетом газовых сетей низкого, среднего и высокого давления, расчетом для подбора основного газового оборудования, методами испытаний в соответствии ГОСТ	Произвести гидравлический расчет газовых сетей низкого, среднего и высокого давления.
Код и наименование компетенции (ПК-3) способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
Знать: основные принципы организации процесса горения; газогорелочных устройства; требования к эксплуатации газопроводов и газогорелочных устройств	Принципы сжигания газа.
Уметь: грамотно и обоснованно принимать решения при выполнении строительных работ	Рассчитать количество горелок среднего давления необходимых для нагрева бака с водой, используемого для промывки нефтяных скважин от парафинов.
Владеть: навыками работы в газовой отрасли для оптимизации процессов газоснабжения, пользоваться измерительными приборами по охране окружающей среды и защиты газопроводов от разрушения	Рассчитать конструктивные размеры газовой горелки.

Код и наименование компетенции (ПК-6) способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы	
Знать: основные принципы организации эксплуатации зданий, объектов с учетом обеспечения надежности систем газоснабжения, разрабатывать эффективные решения по газификации населенных пунктов и промышленных объектов с	Системы снабжения потребителей СУГ. Основные свойства СУГ.

использованием природных газов и СУГ	
Уметь: грамотно и обоснованно принимать решения при организации эксплуатации внутренних газопроводов, обеспечивать безопасную работу газовой аппаратуры, квалифицированно производить расчеты распределительных газопроводов низкого и высокого давления	Определить число резервуаров, необходимых для газификации сблокированных домов; определить число баллонов, необходимых для газификации индивидуальных домовладений; определить число резервуаров, необходимых для газификации животноводческого комплекса.
Владеть: навыками работы в газовом хозяйстве с целью оптимизации процессов газоснабжения объектов, подбирать стандартное оборудование, согласно ГОСТов проводить их испытание на безопасность эксплуатации	Определить количество рейсов специализированного транспорта для транспортировки СУГ (баллонов, резервуаров) до пункта назначения.
Код и наименование компетенции (ПК-13) знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	
Знать: новые зарубежные изобретения применительно к заданной области исследований	Газовые аппараты.
Уметь: делать патентный поиск для воплощения в жизнь новых изобретений	Произвести патентный поиск за последние 5 лет.
Владеть: навыками работы с зарубежными продуктами по газовому профилю, иметь представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития системы газоснабжения и ее роли в топливно-энергетических ресурсах и природоохранных перспективах	Провести анализ окупаемости автономного газоснабжения в населенных пунктах, удаленных от магистрального газопровода.

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине *«Газоснабжение»* в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится путем выборочного контроля во время зачета.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля на зачете считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Оценка результатов обучения по дисциплине *«Газоснабжение»* в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Таблица 5.3.1 Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента, знание нормативных документов и умение ими пользоваться.

«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица 5.3.2 Шкала оценивания курсовой работы

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.
«хорошо»	повышенный уровень	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.
«удовлетворительно	пороговый уровень	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

Таблица 6.1. Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке + на кафедре
1	Газоснабжение [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов/ Брюханов О.Н., Жила В.А., Плужников А.И.. – М.: Академия, 2008. – 448 с. (ВПО. Строительство). – ISBN 978-5-7695-2595-7.	47 экз. в библиотеке КазГАСУ
2	Колпакова Н.В. Газоснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Колпакова, А.С. Колпаков. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 200 c. — 978-5-7996-1185-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68425.html	ЭБС IPRbooks
3	Теплогазоснабжение многоквартирного жилого дома [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д.М. Чудинов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 89 c. — 978-5-89040-507-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30849.html	ЭБС IPRbooks

6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.в библиотеке
1	Газоснабжение [Текст] : учебник / под ред. Жилы В.А. - М. : АСВ, 2012. - 472с. - ISBN 978-5-93093-729-9	26
2	Газоснабжение [Текст] : учебник / Ионин, Александр Александрович. - 5-е изд. - СПб. : Лань, 2012. - 448с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1286-0	3
3	Газоснабжение : учебник / Жила, Виктор Андреевич. - М. : АСВ, 2014. - 368с. - ISBN 978-5-4323-0023-2	3
4	Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учеб. пособие / Штокман, Евгений Александрович, Карагодин, Юрий Николаевич. - М. : АСВ, 2012. - 176с. - ISBN 978-5-93093-737-4	17
5	Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учебник / Е.М.Авдолимов и др. - 2-е изд. - М. : Академия, 2013. - 400с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-9305-5	3
6	Суслов Д.Ю. Газоснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Суслов, Б.Ф. Подпоринов, Л.А. Кущев. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 265 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66647.html	ЭБС IPRbooks

6.3. Методические разработки по дисциплине

1. Барышева О.Б., Хабибуллин Ю.Х. Методические указания к практическим занятиям по курсу «ГАЗОСНАБЖЕНИЕ» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция» (бакалавр), Часть I. Казань: Изд-во КГАСУ, г. Казань, 2016. – 16 с.
2. Барышева О.Б., Хабибуллин.Ю.Х.Газоснабжение населенного пункта. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию по курсу «Газоснабжение», Изд-во КГАСУ, г. Казань, 2016. – 36 с.
3. БарышеваО.Б., Хабибуллин.Ю.Х. Газоснабжение. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Газоснабжение» Казань, КГАСУ, 2016. –35 с.
4. Барышева О.Б. Расчет теплового баланса промышленных печей. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Газоснабжение». Изд-во КГАСУ, г. Казань, 2010. - 42 с.

6.4. Нормативная документация

1. Большая энциклопедия нефти и газа [Интернет-ресурс]. Режим доступа: http://www.ngpedia.ru/

заверено НТБ КГАСУ

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. «Российское образование» федеральный портал http://www.edu.ru/
2. Федеральная университетская компьютерная сеть России http://www.runnet.ru/
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/
4. Страница кафедры «Теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции» на сайте КГАСУ: https://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/isties/ktgv/

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использованияпрезентаций, учебных видеофильмов
3. Оформление индивидуальных заданий курсовых проектов в формате *.dxf.
4. Автоматизация поиска информации посредством использования справочных систем
5. Организация взаимодействия со студентами с помощью электронной почты и мессенджеров.

7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point.

При освоении данной дисциплины также предусмотрено использование следующего специального программного обеспечения:

1. Autocad Autodesk.

7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем.

1. http://pravo.gov.ru – Официальный интернет-портал правовой информации
2. http://www.consultant.ru - Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. http://www.garant.ru - Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
4. http://www.normacs.ru/ - Информационно-поисковая система по нормативным документам.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Газоснабжение» изучается в течение 7 семестра на 4 курсе при очной форме обучения. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др. Подготовка к семинарским занятиям включает в себя выполнение домашнего задания, предполагающего доработку конспекта лекции, ознакомление с основной и дополнительной литературой, отработку основных вопросов, рекомендованных к рассмотрению на семинарском занятии, подготовку сообщения или доклада по индивидуально выбранной теме. При подготовке к классическому (традиционному) семинару основная задача –найти ответы на поставленные основные вопросы. Для этого студентам необходимо: -внимательно прочитать конспект лекции по данной тематике; -ознакомиться с соответствующим разделом учебника;-проработать дополнительную литературу и источники. В рамках семинарского занятия студентам предоставляется возможность выступить с сообщением или докладом. Подготовка доклада включает выбор темы, составление плана, работу с текстом (учебной и научной литературой), выступление.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ.
Курсовая работа	*Курсовая работа*: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение расчетов по методике, изложенной в методических материалах, с учетом использования нормативных документов по данной теме, разработка графической части работы. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Контрольная работа	*Контрольная работа:* Базовой частью для подготовки к контрольной работе является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой, изучение конспекта лекций и повтор полученных знаний в результате проведенных лабораторно-практических занятий.
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой. При подготовке к коллоквиуму рекомендуется работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к	Подготовка к зачету предполагает изучение основной и дополнительной

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
зачету	литературы, изучение конспекта лекций.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук),экран, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук).
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория «Газовая лаборатория»	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории
		Лаборатория информационных технологий	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение
4	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета
		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение.