

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

06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.13 ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Год набора 2015

Кафедра
Теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции

г. Казань - 2018 г.

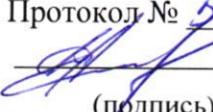
Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от “12” марта 2015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

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

 /Кареева Ю.Р./
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

<p style="text-align: center;">Дисциплина «Газоснабжение» <i>место дисциплины – вариативная часть</i> <i>Блока 1. Дисциплины (модули)</i> <i>трудоемкость - 7 ЗЕ/ 252 часа</i> <i>форма промежуточной аттестации – зачет/ зачет по КП/ экзамен</i></p>	
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	(ОПК-1) – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования. (ПК-1) – знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест. (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. (ПК-6) – способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы. (ПК-13) – знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.
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 га-

	<p>зопроводах; основные требования к газопроводам и газовым сетям; защиту газопроводов от коррозии; надежность систем газоснабжения; промышленные системы газоснабжения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 данной области исследований. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.
--	---

<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p>Дисциплина "Газоснабжение" является для студентов строительных специальностей одной из базовых дисциплин, в которой излагаются: основные свойства и состав газообразного топлива, изучаются способы добычи и 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.</p> <p>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.</p> <p>Тема 2: Газовые месторождения. Классификация. Транспортировка газа на большие расстояния. Схема магистрального газопровода. Газохранилища. Классификация.</p> <p>Тема 3: Добыча и обработка природного газа. Технология добычи сланцевого газа.</p> <p>Тема 4: Классификация газопроводов в системе газоснабжения. Распределительные газопроводы. Схемы одно-, двух-, трехступенчатые систем распределения газа. Гидравлический расчет газовых сетей низкого, среднего и высокого давления.</p> <p>Тема 5: Схема газоснабжения предприятия. Нормирование расхода газа и его расчет для жилых домов и предприятий бытового обслуживания.</p> <p>Тема 6: Подземные газопроводы. Надземные газопроводы.</p> <p>Тема 7: Пересечение газопроводами преград различного назначения. Переходы через водные преграды и овраги.</p> <p>Тема 8: Газовые аппараты. Размещение отключающих устройств. Сооружения на газопроводах. Запорная арматура. Газовые горелки. Классификация газовых горелок. Расчетные схемы и расчет геометрических размеров газовых горелок.</p> <p>Тема 9: Системы снабжения потребителей СУГ. Основные свойства СУГ. ГНС. Процесс перемещения СУГ из резервуара в резервуар. Установки СУГ для потребителей. Схема подземного резервуара (без испарителя).</p> <p>Тема 10: ГРП, ГРУ и ГРПШ. Назначение, классификация, оборудование и размещение. ИФС.</p> <p>Тема 11: 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. Электродрениаж.</p> <p>Тема 12: Схема подводного перехода (дюкера). Переходы через железнодорожные и трамвайные пути и автодороги. Схема подводного перехода (дюкера). Переходы через железнодорожные и трамвайные пути и автодороги.</p> <p>Тема 13: Надежность распределительных систем газоснабжения. Пути повышения надежности газоснабжающих систем.</p> <p>Тема 14: Промышленная безопасность в системе газоснабжения и га-</p>
---	---

	<p>зораспределения. Эксплуатация систем газоснабжения. Обслуживание газопроводов. Методы обнаружения утечек газа из газопровода.</p> <p>Тема 15: 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.</p> <p>Тема 16: 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. Температура горения при сжигании в печи.</p> <p>Тема 17: Температуры горения. Классификация. Температуры самовоспламенения газов.</p> <p>Тема 18: Пределы воспламеняемости и взрываемости газов. Детонационное горение, причины возникновения.</p> <p>Тема 19: Горение газа в неподвижной среде. Горение газа в ламинарном потоке. Горение газа в турбулентном потоке. Устойчивость горения газа.</p> <p>Тема 20: Принципы сжигания газа. Структуры свободных пламён при ламинарном и турбулентном пламени. Схемы различных огнепреградителей.</p> <p>Тема 21: Образование продуктов неполного сгорания CO и NO_x. Решение проблемы минимизации вредных выбросов.</p> <p>Тема 22: Промышленные печи и сушила. Классификация. Футеровка печей. Производительность печей. Камерные печи. Туннельные печи. Вращающиеся печи. Шахтные печи. Стекловаренные печи. Газогорелочные устройства для печей и сушил. Расчет теплового баланса газовой печи (сушила). Расчет дымовых труб.</p> <p>Тема 23: 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.</p> <p>Тема 24: Оптимизация построения трассировки газораспределительных сетей низкого давления. Метод наименьших квадратов. Алгоритм Прима. Метод Штейнера.</p>
--	---

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 и вентиляция* обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Газоснабжение»

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	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 соответствии ГОСТ

(ПК-3)	<p>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.</p>	<p>Знать: основные принципы организации процесса горения; газогорелочных устройства; требования к эксплуатации газопроводов и газогорелочных устройств</p> <p>Уметь: грамотно и обоснованно принимать решения при выполнении строительных работ</p> <p>Владеть: навыками работы в газовой отрасли для оптимизации процессов газоснабжения, пользоваться измерительными приборами по охране окружающей среды и защиты газопроводов от разрушения</p>
(ПК-6)	<p>способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы</p>	<p>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</p> <p>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</p> <p>Владеть: навыками работы в газовом хозяйстве с целью оптимизации процессов газоснабжения объектов, подбирать стандартное оборудование, согласно ГОСТов проводить их испытание на безопасность эксплуатации</p>
(ПК-13)	<p>знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности</p>	<p>Знать: новые зарубежные изобретения применительно к данной области исследований</p> <p>Уметь: делать патентный поиск для воплощения в жизнь новых изобретений</p> <p>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</p>

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», «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 6, 7 семестрах на 3, 4 курсах при очной форме обучения, в 7, 8 семестрах на 4 курсе при заочной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 академических часа.

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				Заочная форма			
	Распределение часов	Семестр 6	Семестр 7	Объем контактной работы	Распределение часов	Семестр 7	Семестр 8	Объем контактной работы
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе занятия лекционного и семинарского типов:	106	40	66	106	32	12	20	32
- лекции (Л)	52	18	34	52	16	6	10	16
- лабораторные занятия (ЛЗ)	16	16	-	16	2	2	-	2
- практические занятия (ПЗ)	38	6	32	38	14	4	10	14
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	146	32	114	4	220	60	160	4
- по разделу “К – курсовые работы, проекты”	36	-	36	2	36	-	36	2
- выполнение курсового проекта (КП)	36	-	36	2	36	-	36	2
- по разделу “Р – индивидуальная работа”	30	15	15	2	30	15	15	2
- подготовка к коллоквиуму (Кл.)	15	-	15		15	-	15	
- выполнение контрольной работы (Кр.)	15	2/15	-		15	2/15	-	
- по разделу “Т – текущая работа”	80	17	63		154	45	109	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зач, Экз.	Зач.	Экз.	1	Зач, Экз.	Зач.	Экз.	1
Общая трудоёмкость дисциплины	академические часы	252	72	180	111	252	72	180
	зачётные единицы	7	2	5		7	2	5

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 4.1.1 Содержание занятий лекционного типа (лекции) для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад.часы
Семестр 6		
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.	
	Тема 3: Добыча и обработка природного газа. Технология добычи сланцевого газа.	2
Раздел 2	Тема 4: Классификация газопроводов в системе газоснабжения. Распределительные газопроводы. Схемы одно-, двух-, трехступенчатые систем распределения газа. Гидравлический расчет газовых сетей низкого, среднего и высокого давления.	2
	Тема 5: Схема газоснабжения предприятия. Нормирование расхода газа и его расчет для жилых домов и предприятий бытового обслуживания.	2
	Тема 6: Подземные газопроводы. Надземные газопроводы.	
Раздел 3	Тема 7: Пересечение газопроводами препятствий различного назначения. Переходы через водные препятствия и овраги.	2
	Тема 8: 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 9: 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 4	Тема 10: ГРП, ГРУ и ГРПШ. Назначение, классификация, оборудование и размещение. ИФС.	2
	Тема 11: 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 12: 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 13: Надежность распределительных систем газоснабжения. Пути повышения надежности газоснабжающих систем.	

		ИТОГО по семестру	18
Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад.часы	
Семестр 7			
Раздел 5	Тема 14: Промышленная безопасность в системе газоснабжения и газораспределения. Эксплуатация систем газоснабжения. Обслуживание газопроводов. Методы обнаружения утечек газа из газопровода.		2
	Тема 15: 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.		4
	Тема 16: 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. Температура горения при сжигании в печи.		4
Раздел 6	Тема 17: Температуры горения. Классификация. Температуры самовоспламенения газов.		2
	Тема 18: Пределы воспламеняемости и взрываемости газов. Детонационное горение, причины возникновения.		2
	Тема 19: Горение газа в неподвижной среде. Горение газа в ламинарном потоке. Горение газа в турбулентном потоке. Устойчивость горения газа.		4
Раздел 7	Тема 20: Принципы сжигания газа. Структуры свободных пламён при ламинарном и турбулентном пламени. Схемы различных огнепреградителей.		2
	Тема 21: Образование продуктов неполного сгорания CO и NO _x . Решение проблемы минимизации вредных выбросов.		2
	Тема 22: Промышленные печи и сушила. Классификация. Футеровка печей. Производительность печей. Камерные печи. Туннельные печи. Вращающиеся печи. Шахтные печи. Стекловаренные печи. Газогорелочные устройства для печей и сушил. Расчет теплового баланса газовой печи (сушила). Расчет дымовых труб.		4
Раздел 8	Тема 23: 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.		4
	Тема 24: Оптимизация построения трассировки газораспределительных сетей низкого давления. Метод наименьших квадратов. Алгоритм Прима. Метод Штейнера.		4
ИТОГО по семестру			34
ИТОГО			52

Таблица 4.1.2 Содержание занятий лекционного типа (лекции) для заочной формы обучения

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад.часы
Семестр 7		
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.	
	Тема 3: Добыча и обработка природного газа. Технология добычи сланцевого газа.	
Раздел 2	Тема 4: Классификация газопроводов в системе газоснабжения. Распределительные газопроводы. Схемы одно-, двух-, трехступенчатые систем распределения газа. Гидравлический расчет газовых сетей низкого, среднего и высокого давления.	2
	Тема 5: Схема газоснабжения предприятия. Нормирование расхода газа и его расчет для жилых домов и предприятий бытового обслуживания.	
	Тема 6: Подземные газопроводы. Надземные газопроводы.	
Раздел 3	Тема 7: Пересечение газопроводами препятствий различного назначения. Переходы через водные препятствия и овраги.	2
	Тема 8: Газовые аппараты. Размещение отключающих устройств. Сооружения на газопроводах. Запорная арматура. Газовые горелки. Классификация газовых горелок. Расчетные схемы и расчет геометрических размеров газовых горелок.	
	Тема 9: Системы снабжения потребителей СУГ. Основные свойства СУГ. ГНС. Процесс перемещения СУГ из резервуара в резервуар. Установки СУГ для потребителей. Схема подземного резервуара (без испарителя).	
Раздел 4	Тема 10: ГРП, ГРУ и ГРПШ. Назначение, классификация, оборудование и размещение. ИФС.	2
	Тема 11: 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.	
	Тема 12: Схема подводного перехода (дюкера). Переходы через железнодорожные и трамвайные пути и автодороги. Схема подводного перехода (дюкера). Переходы через железнодорожные и трамвайные пути и автодороги.	
Тема 13: Надежность распределительных систем газоснабжения. Пути повышения надежности газоснабжающих систем.		ИТОГО по семестру
		6

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад.часы
Семестр 8		
Раздел 5	Тема 14: Промышленная безопасность в системе газоснабжения и газораспределения. Эксплуатация систем газоснабжения. Обслуживание газопроводов. Методы обнаружения утечек газа из газопровода.	2
	Тема 15: 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.	
	Тема 16: 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. Температура горения при сжигании в печи.	
Раздел 6	Тема 17: Температуры горения. Классификация. Температуры самовоспламенения газов.	2
	Тема 18: Пределы воспламеняемости и взрываемости газов. Детонационное горение, причины возникновения.	
	Тема 19: Горение газа в неподвижной среде. Горение газа в ламинарном потоке. Горение газа в турбулентном потоке. Устойчивость горения газа.	
Раздел 7	Тема 20: Принципы сжигания газа. Структуры свободных пламён при ламинарном и турбулентном пламени. Схемы различных огнепреградителей.	4
	Тема 21: Образование продуктов неполного сгорания CO и NO _x . Решение проблемы минимизации вредных выбросов.	
	Тема 22: Промышленные печи и сушила. Классификация. Футеровка печей. Производительность печей. Камерные печи. Туннельные печи. Вращающиеся печи. Шахтные печи. Стекловаренные печи. Газогорелочные устройства для печей и сушил. Расчет теплового баланса газовой печи (сушила). Расчет дымовых труб.	
Раздел 8	Тема 23: 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 24: Оптимизация построения трассировки газораспределительных сетей низкого давления. Метод наименьших квадратов. Алгоритм Прима. Метод Штейнера.	
ИТОГО по семестру		10
ИТОГО		16

Таблица 4.2.1 Лабораторные работы для очной формы обучения

Номер раз- дела (темы)	Наименование лабораторных работ	Объем, акад.часы
Семестр 6		
<i>Раздел 1</i>	ЛЗ 1 Экспериментальное определение плотности газа	2
<i>Раздел 2</i>	ЛЗ 2 Распределение газового потока в кольцевой сети	2
<i>Раздел 3</i>	ЛЗ 3 Тарировка нестандартной диафрагмы	2
	ЛЗ 4 Определение кратности инжекции горелки	2
	ЛЗ 5 Определение характеристик сопла газовой горелки	2
<i>Раздел 4</i>	ЛЗ 6 Оценка степени опасности коррозии буждающими токами	2
	ЛЗ 7 Оценка степени коррозионной активности грунтов	2
	ЛЗ 8 Контроль состояния изоляционного покрытия трубопрово- да	2
ИТОГО		16

Таблица 4.2.2 Лабораторные работы для заочной формы обучения

Номер раз- дела (темы)	Наименование лабораторных работ	Объем, акад.часы
Семестр 7		
<i>Раздел 2</i>	ЛЗ Определение кратности инжекции горелки	2
ИТОГО		2

Таблица 4.3.1 Практические занятия для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад.часы
Семестр 6		
<i>Раздел 3</i>	ПЗ 1, 2 Расчет атмосферных горелок низкого и инжекционных го- релок среднего давлений.	4
	ПЗ 3 Расчет состава паровой и жидкой фазы смеси сжиженных углеводородных газов.	2
ИТОГО по семестру		6

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад.часы
Семестр 7		
Раздел 1	ПЗ 1 Расчет теплофизических свойств природного газа	2
	ПЗ 2 Расчет численности населения для обеспечения бесперебойного газоснабжения	2
	ПЗ 3 Определение аккумулирующей способности последнего участка магистрального газопровода.	2
Раздел 2	ПЗ 4 Расчет годового и суточного газопотребления. Построение графиков.	2
	ПЗ 5 Нормирование расхода газа и его расчет для жилых домов и предприятий бытового обслуживания.	2
	ПЗ 6 Расчет годового расхода газа на предприятиях общепита, учреждениях здравоохранения, предприятиях по производству хлеба и кондитерских изделий.	2
	ПЗ 7 Расчет годового расхода газа на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение промпредприятий.	2
	ПЗ 8 Гидравлический расчет и алгоритм гидравлического расчета сети низкого давления.	2
	ПЗ 9 Определение путевых, транзитных и расчетных расходов для газовых распределительных сетей.	2
	ПЗ 10 Гидравлический расчет и алгоритм гидравлического расчета сети среднего (высокого) давления.	2
	ПЗ 11 Определение расчетных расходов газа для участков внутридомового газопровода.	2
	ПЗ 12 Гидравлический расчет внутридомовых (цеховых) газопроводов.	2
Раздел 8	ПЗ 13 Расчет теплового и материального баланса стекловаренной печи	2
	ПЗ 14 Расчет теплового и материального баланса тунNELьной печи	2
	ПЗ 15 Расчет теплового и материального баланса камерной печи	2
	ПЗ 16 Расчет теплового и материального баланса вращающейся печи	2
ИТОГО по семестру		32
ИТОГО		38

Таблица 4.3.2 Практические занятия для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад.часы
Семестр 7		
Раздел 3	ПЗ 1 Расчет инжекционных горелок среднего давлений	2
	ПЗ 2 Расчет состава паровой и жидкой фазы смеси сжиженных углеводородных газов.	2
ИТОГО по семестру		4

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад.часы
Семестр 8		
<i>Раздел 1</i>	ПЗ 1 Расчет теплофизических свойств природного газа	2
	ПЗ 2 Расчет годового расхода газа на предприятиях общепита, учреждениях здравоохранения, предприятиях по производству хлеба и кондитерских изделий.	2
<i>Раздел 2</i>	ПЗ 3 Расчет годового расхода газа на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение промпредприятий.	2
	ПЗ 4 Гидравлический расчет и алгоритм гидравлического расчета сети низкого давления.	2
	ПЗ 5 Гидравлический расчет и алгоритм гидравлического расчета сети среднего (высокого) давления.	2
<i>ИТОГО по семестру</i>		10
<i>ИТОГО</i>		14

Таблица 4.4.1 Самостоятельная работа студента для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы	
			Семестры	
			6	7
по разделу “К – курсовые работы, проекты”			-	36
<i>Раздел 2</i>	Курсовой проект	Согласно индивидуальному заданию	-	36
по разделу “Р – индивидуальная работа”			15	15
<i>Раздел 1-4</i>	Коллоквиум	Тематика лекций № 1-13	-	15
<i>Раздел 3</i>	Контрольная работа №1	Задания для контрольной работы по теме (разделу) «Системы снабжения потребителей СУГ»	1/15	-
	Контрольная работа №2	Задания для контрольной работы по теме (разделу) «Расчет инжекционной газовой горелки»	1/15	-
по разделу “Т – текущая работа”			17	63
	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	-	2
	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;	-	14
	Подготовка к лабораторным работам	Оформление отчетов по лабораторным работам	-	7
	Подготовка к практическим занятиям	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	-	4
	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	17	-
	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	-	36
ИТОГО по семестрам			32	114
ИТОГО			146	

Таблица 4.4.2 Самостоятельная работа студента для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы	
			Семестры	
			7	8
по разделу “К – курсовые работы, проекты”			-	36
<i>Раздел 2</i>	Курсовой проект	Согласно индивидуальному заданию	-	36
по разделу “Р – индивидуальная работа”			15	15
<i>Раздел 1-4</i>	Коллоквиум	Тематика лекций № 1-13	-	15
<i>Раздел 3</i>	Контрольная работа №1	Задания для контрольной работы по теме (разделу) «Системы снабжения потребителей СУГ»	1/15	-
	Контрольная работа №2	Задания для контрольной работы по теме (разделу) «Расчет инжекционной газовой горелки»	1/15	-
по разделу “Т – текущая работа”			45	109
	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	2	4
	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;	22	59
	Подготовка к лабораторным работам	Оформление отчетов по лабораторным работам	2	6
	Подготовка к практическим занятиям	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	2	4
	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	17	-
	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	-	36
ИТОГО по семестрам			60	160
			ИТОГО	220

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ 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, реферата, расчетно-графической 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/зачета по КП/экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 6, 7 семестрах на 3, 4 курсах (очная форма обучения) в 7, 8 семестрах на 4 курсе (заочная форма обучения).

Таблица 5.1 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 №3	(ПК-6)	Кр	индивидуальный задание каждому студенту
2	Раздел №3	(ОПК-1)	Кр	индивидуальный задание каждому студенту
3	Разделы №1-4	(ПК-3)	Кл	индивидуальный задание каждому студенту
4	Разделы №1-8	(ПК-1), (ПК-13)	КП, зачет	индивидуальный задание каждому студенту
	Все разделы	(ОПК-1), (ПК-1), (ПК-3), (ПК-6), (ПК-13)	зачет /экзамен	В соответствие с численностью студентов в группе (потоке)

* Примечание: КП – курсовой проект, Кл. – коллоквиум, Кр – контрольная работа

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

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Вопросы по темам/разделам дисциплины для коллоквиума

1. ГРП, назначение и основные узлы
2. Сланцевый газ. Добыча сланцевого газа.
3. Искусственные газы и способы их получения.

4. Газовые аппараты.
 5. Типы и устройство газовых плит, правила эксплуатации.
 6. Типы и устройство проточных водонагревателей, правила эксплуатации.
 7. Типы и устройство водонагревателей для систем отопления. Правила эксплуатации.
 8. Определение потребности в газе для бытовых нужд.
 9. Определение потребности в газе для коммунальных и промышленных предприятий.
-
10. Годовой график потребления газа и способы его выравнивания.
 11. Применение газа в сельскохозяйственном производстве и быту.
 12. Вредные примеси в газах и способы их очистки.
 13. Надежность распределительных систем газоснабжения.
 14. Пути повышения надежности газоснабжающих систем.
 15. Промышленная безопасность в системе газоснабжения и газораспределения.
 16. Эксплуатация систем газоснабжения.
 17. Материалы, используемые для изготовления газовых труб.
 18. Основные свойства и состав газообразного топлива.
 19. Режимы потребления газа. Коэффициенты неравномерности расхода газа.

Варианты заданий для контрольной работы №1

1. Определить число резервуаров, необходимых для газификации блокированных 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 проектов:

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.

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 2 вопроса и 1 практической задачи, необходимых для контроля уровня владения дисциплиной.

Примеры экзаменационных билетов:

Казанский государственный архитектурно-строительный университет
Кафедра ТЭГВ

Дисциплина «Газоснабжение»

Экзаменационный билет №1

1. Горючие газы, используемые для городов и промышленных предприятий.
2. Обслуживание газопроводов.
3. Определить плотность природного газа, если известен состав: CH₄ – 98,8 %, C₂H₆ – 0,07 %, C₅H₁₂ – 0,01 %, CO₂ – 0,29 %, N₂ – 0,83 %.

Утверждено зав. каф. _____

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Кафедра ТЭГВ

Дисциплина «Газоснабжение»

Экзаменационный билет №2

1. Природные газы.
2. Системы снабжения потребителей СУГ. Основные свойства СУГ.
3. Определить низшую теплоту сгорания природного газа, если известен состав: CH₄ – 98,8 %, C₂H₆ – 0,07 %, C₅H₁₂ – 0,01 %, CO₂ – 0,29 %, N₂ – 0,83 %.

Утверждено зав. каф. _____

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)		
<p>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>		
<p>Знать: основные физико-химические свойства газов, газовые законы физики, основы математического анализа и методы компьютерного моделирования</p>		Основные свойства и состав газообразного топлива.
<p>Уметь: применять газовые законы физики, элементы математического анализа с учетом физико-химических свойств газов к объектам газоснабжения</p>		Рассчитать нижний и верхний концентрационные пределы воспламеняемости; концентрационные пределы воспламенения при наличии в составе газа не горючих балластных примесей (CO_2, N_2).
<p>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</p>		Провести гидравлический расчет внутридомового газопровода
Код и наименование компетенции (ПК-1)		
<p>знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>		
<p>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</p>		Схемы одно-, двух-, трехступенчатые систем распределения газа.
<p>Уметь: проектировать и эксплуатировать системы газоснабжения</p>		Построить трассировку газовой сети
<p>Владеть: гидравлическим расчетом газовых сетей низкого, среднего и высокого давления, расчетом для подбора основного газового оборудования, методами испытаний в соответствии ГОСТ</p>		Произвести гидравлический расчет газовых сетей низкого, среднего и высокого давления.
Код и наименование компетенции (ПК-3)		
<p>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.</p>		
<p>Знать: основные принципы организации процесса горения; газогорелочных устройств; требования к эксплуатации газопрово-</p>		Принципы сжигания газа.

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части) дов и газогорелочных устройств	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
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 использованием природных газов и СУГ	Системы снабжения потребителей СУГ. Основные свойства 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 блокированных 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)	
знание 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 по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

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

Таблица 5.3 Шкала оценивания экзамена

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускающему некритичные неточности в ответе и решении задач
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной 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 5.4 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.

Оценка результатов обучения по дисциплине «Газоснабжение» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выполнения и защиты курсового проекта.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выполнения и защиты курсового проекта считается, что полученная оценка за компонент проверяемой курсовом проекте дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.4. Шкала оценивания курсового проекта

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура работы логически и методически выдержанна. Оформление проекта и полученные в работе результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите проекта студент правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание конкретной технологии, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
«хорошо»	повышенный уровень	Содержание проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура проекта логически и методически выдержанна. Оформление проекта и полученные в проекте результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, небольшие неточности при указании характеристик оборудования, технологических параметрах, рецептурах. При защите проекта студент правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Содержание проекта частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются существенные ошибки в использовании терминов, небольшие неточности при указании характеристик оборудования, технологических параметрах, рецептурах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите проекта студент допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Содержание проекта в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта студент демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовой проект не представлен преподавателю.

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

6.1. Основная литература (учебники и учебные пособия)

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 с. — 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 с. — 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	Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учеб. пособие / Штокман, Евгений Александрович, Карагодин, Юрий Николаевич. - М. : АСВ, 2012. - 176с. - ISBN 978-5-93093-737-4	17
3	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., А.М.Мусаев. Газификация поселков сельской местности сжиженными углеводородными газами. Методические указания к расчетно-графической работе по курсу «Газоснабжение», Изд-во КГАСУ, г. Казань, 2008.
2. Барышева О.Б. Газоснабжение населенного пункта. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию по курсу «Газоснабжение», Изд-во КГАСУ, г. Казань, 2009.
3. О.Б.Барышева, А.М.Мусаев, В.Н. Посохин, Ю.Х.Хабибуллин.. Газоснабжение. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Газоснабжение» Казань, КГАСУ, 2010.-28 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

Доступ с использованием информационных справочно-правовых системы Гарант, Консультант, NormaCS. (Условия доступа: Доступ к ИСПС из локальной сети университета)

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 использования презентаций
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 необходимости)

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. КОМПАС-3D Учебная версия.

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Газоснабжение» изучается в течение 2 семестров. 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.
Курсовой проект	<i>Курсовой проект</i> : 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 проекта. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсового проекта находится в методических материалах по дисциплине.

Контрольная работа	<i>Контрольная работа:</i> 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 экзамену (зачету)	Подготовка к зачету/экзамену предполагает изучение основной и дополнительной 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.