МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.8.2	Современные системы тепло и газоснабжения

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция (академический, прикладной бакалавриат)
Год начала подготовки	2013
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
доцент	***к.т.н.***		***Клочко А.К.***
доцент	***к.т.н.***		***Бирюков С.В.***

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры: «Теплотехника и теплогазоснабжение»

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО
Зав. кафедрой		**д.т.н., профессор Хаванов П.А.**

год обновления	2015			
Номер протокола	№ 1			
Дата заседания кафедры ТТГС	28.08.2015			

Рабочая программа утверждена и согласована:

Подразделение/комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	доцент	Нечитаева В.А.		
НТБ	директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП	начальник	Беспалов А.Е.		

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения модуля «Современные системы тепло- и газоснабжения» является: системное изложение положений об особенностях технологии генерации и способах доставки энергии потребителю.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	ПК-1	**Знает** действующие нормативные документы РФ в области систем теплогазоснабжения и вентиляции	З1
		Умеет выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов	У1
		Имеет навыки пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов	Н1
Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, 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	**Знает** правила оформления строительных чертежей в области систем теплогазоснабжения и вентиляции, методику гидравлического расчета	З2
		Умеет определять расходы энергоносителя, производить гидравлический расчет сетей теплогазоснабжения и вентиляции	У2
		Имеет навыки оформления результатов расчетов в соответствии с действующими нормами	Н2
Знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	ПК-13	**Знает** основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров систем теплогазоснабжения и вентиляции	З3
		Умеет выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов	У3
		Имеет навыки использования полученной информации при проектировании	Н3

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные системы тепло- и газоснабжения» относится к дисциплинам по выбору Блока 1 "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), профиль " Теплогазоснабжение и вентиляция " и является обязательной к обучению.

Дисциплина «Современные системы тепло- и газоснабжения» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин: «Математика», «Физика», «Химико-физические процессы горения», «Техническая термодинамика».

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов.
Студент должен:

Знать:

- фундаментальные основы физики, включая разделы «статическая физика» и «техническая термодинамика»;
- фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру, математический анализ и прикладную математику;
- основы термодинамической эффективности теплового оборудования и теплообменные процессы;
- основы гидравлики и теплотехники;
- разделы физической химии, рассматривающей термодинамические явления, а также зависимости термодинамических свойств веществ от их состава и агрегатного состояния, термохимию, учение о равновесии химическом и учение о растворах (в частности электролитов), теорией электродных потенциалов, с термодинамикой поверхностных явлений;
- законы термодинамики, параметры состояния термодинамической системы, связи между параметрами для различных рабочих веществ - идеального газа, водяного пара, влажного воздуха; величины, характеризующие термодинамическую эффективность теплосиловых установок и холодильных установок.

Уметь:

- проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата;
- пользоваться справочной технической литературой;
- формулировать и решать задачи технической термодинамики и тепломассообмена;
- определить теплоты образования веществ, вычислить тепловой эффект реакции горения;
- определять термодинамические потенциалы, позволяющие получить характеристики процессов горения при различных условиях их проведения;
- оценить возможности термической утилизации промышленных и бытовых отходов;
- применять первый закон термодинамики для составления энергетического баланс для систем, в которых не производится работа; проводить анализ и расчет термодинамических процессов идеального газа, водяного пара и влажного воздуха, процессов истечения и дросселирования; определить мощность привода компрессора (насоса, вентилятора).

Владеть:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач;
- первичными навыками практической работы с проектно-сметной документацией, соответствующей профилю данной дисциплины;
- рассчитывать параметры процессов горения;
- анализировать возможность энергетического использования промышленных и бытовых отходов;
- анализировать влияние температуры на скорость химических процессов, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ;
- рассчитывать работу, затрачиваемую на сжатие газа в компрессорах;
- определять термический коэффициент полезного действия циклов двигателей внутреннего сгорания, паросиловых установок, газотурбинных установок, холодильных установок.

Модуль «Современные системы тепло- и газоснабжения» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин:

«Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция» базовой части и «Тепломассообмен», «Отопление», «Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий», «Централизованное теплоснабжение», «Газоснабжение», «Автоматизация систем ТГВ» вариативной части.

Дисциплина «Современные системы тепло- и газоснабжения зданий и населенных мест»» завершает теоретическую подготовку основной образовательной программы направления 08.03.01 «Строительство» профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»»

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет *14 зачетных единиц 504* часа теоретического обучения.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Информационные технологии систем теплогазоснабжения и теплогенерирующих установок (ТГ и ТГУ)	7	1-6	*18*		*12*			*42*	
2	Энергосберегающие технологии систем ТГ и ТГУ	7	6-12	*18*		*12*			*42*	Устный опрос
3	Оборудование систем ТГ и ТГУ	7	12-18	*18*		*12*			*42*	Устный опрос
		7	*18*	***54***		***36***			***126***	*Зачёт с оценкой*
4	Особенности эксплуатации систем ТГ и ТГУ	8	1-3	*16*		*16*			*50*	
5	Основы проектирования систем ТГ и ТГУ	8	4-8	*18*		*16*			*52*	Защита КП
6	Особенности производства, заготовки и монтажа систем ТГ и ТГУ	8	9-10	*16*		*18*			*50*	Защита КП
		8	*10*	*50*		*50*			*152*	*Зачет с оценкой*
	Итого:	*7,8*	*26*	***104***		***86***			***278***	

Форма обучения - очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Информационные технологии систем теплогазоснабжения и теплогенерирующих установок (ТГ и ТГУ)	9	1-6	*24*		*18*			*42*	
2	Энергосберегающие технологии систем ТГ и ТГУ	9	6-12	*24*		*18*			*42*	Устный опрос
3	Оборудование систем ТГ и ТГУ	9	12-18	*24*		*18*			*42*	Устный опрос
			18	***72***		***54***			***126***	*Зачёт с оценкой*
4	Особенности эксплуатации систем ТГ и ТГУ	10	1-3	*16*		*4*			*44*	
5	Основы проектирования систем ТГ и ТГУ	10	4-8	*18*		*8*			*52*	Защита КП
6	Особенности производства, заготовки и монтажа систем ТГ и ТГУ	10	9-10	*16*		*8*			*50*	Защита КП
			10	*50*		*20*			*152*	*Экзамен*
	Итого:		*26*	***104***		***74***			***278***	

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Информационные технологии систем теплогазоснабжения и теплогенерирующих установок (ТГ и ТГУ)	9		*2*		*4*			*56*	
2	Энергосберегающие технологии систем ТГ и ТГУ	9		*4*		*4*			*74*	Устный опрос
3	Оборудование систем ТГ и ТГУ	9		*2*		*4*			*74*	Устный опрос
		9		*8*		*12*			*204*	*Зачет с оценкой*
4	Особенности эксплуатации систем ТГ и ТГУ	10		*4*		*8*			*76*	
5	Основы проектирования систем ТГ и ТГУ	10		*4*		*8*			*84*	Защита КП
6	Особенности производства, заготовки и монтажа систем ТГ и ТГУ	10		*4*		*8*			*84*	Защита КП
		10		*12*		*24*			*244*	*Экзамен*
	Итого:			*20*		*36*			*448*	

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание лекционных занятий

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	Информационные технологии систем ТГ и ТГУ	Общее представление о процессах и математических моделях, применяемых при расчете систем ТГ и ТГУ. Понятие о модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных по оборудованию систем ТГ и ТГУ; программное обеспечение и технология программирования процессов	18

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
		протекающих в системах ТГ и ТГУ; компьютерная графика; компьютерный практикум проектирования систем ТГ и ТГУ.	
2.	Энергосберегающие технологии систем ТГ и ТГУ.	Понятие энергосбережения и эффективного использования энергии в системах ТГ и ТГУ при производстве и транспортировке энергии, классификация энергосберегающих мер. Потребление энергии системами ТГ и ТГУ. Физико-технические основы энергоэффективного архитектурно-строительного проектирования и градостроительства. Утилизация теплоты удаляемых продуктов сгорания и низкопотенциальных источников тепла. Эффективная эксплуатация, регулирование и управление системами ТГ и ТГУ экономические аспекты защиты воздушного бассейна; проектирование систем с эффективным использованием энергии, интеллектуальные здания.	18
3.	Оборудование систем ТГ и ТГУ	Современное оборудование водяных и паровых котлов. Сравнительные характеристики оборудования систем теплоснабжения, тепло- и паропроводов, снабжение потребителей природным газом и варианты автономного газоснабжения потребителей, борьбы с шумом и вибрацией. Разновидности и качество оборудования для систем ТГ и ТГУ. Конструкция и качества центробежных и осевых вентиляторов, насосов, компрессоров. Технологические процессы, станки и технологические линии для производства трубопроводов, отводов, тройников, переходов, оборудования регулирования и безопасности.	18
4.	Особенности эксплуатации систем ТГ и ТГУ.	Структура эксплуатируемого комплекса систем ТГ и ТГУ, принципы управления эксплуатационным хозяйством, системы управления, планирование эксплуатации, виды ремонтов и нормативные документы, оценка износа элементов инженерного оборудования; модернизация элементов систем ТГ и ТГУ. Определение физического и морального износа, возмещение ущерба причиненного среде обитания при эксплуатации объектов.	16
5.	Основы проектирования систем ТГ и ТГУ.	Основные положения законодательства о техническом регулировании в РФ. Система нормативных документов по проектированию систем создания и поддержания микроклимата зданий. Состав и объем проекта систем ТГ и ТГУ. Принципы проектирования систем ТГ и ТГУ, согласование смежных разделов проекта. Методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ, использование баз данных по оборудованию и компьютерных комплексов проектирования. Оформление и согласование проекта.	18
6.	Особенности производства, заготовки и монтажа систем ТГ и ТГУ	Современные процессы заготовительных, монтажных работ, устройства защитных и изоляционных покрытий систем и установок систем ТГ и ТГУ, основы технологического проектирования	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
		заготовительных и монтажных процессов производства систем.	

5.1.2. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	Информационные технологии систем ТГ и ТГУ	Общее представление о процессах и математических моделях, применяемых при расчете систем ТГ и ТГУ. Понятие о модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных по оборудованию систем ТГ и ТГУ; программное обеспечение и технология программирования процессов протекающих в системах ТГ и ТГУ; компьютерная графика; компьютерный практикум проектирования систем ТГ и ТГУ.	24
2.	Энергосберегающие технологии систем ТГ и ТГУ.	Понятие энергосбережения и эффективного использования энергии в системах ТГ и ТГУ при производстве и транспортировке энергии, классификация энергосберегающих мер. Потребление энергии системами ТГ и ТГУ. Физико-технические основы энергоэффективного архитектурно-строительного проектирования и градостроительства. Утилизация теплоты удаляемых продуктов сгорания и низкопотенциальных источников тепла. Эффективная эксплуатация, регулирование и управление системами ТГ и ТГУ экономические аспекты защиты воздушного бассейна; проектирование систем с эффективным использованием энергии, интеллектуальные здания.	24
3.	Оборудование систем ТГ и ТГУ	Современное оборудование водяных и паровых котлов. Сравнительные характеристики оборудования систем теплоснабжения, тепло- и паропроводов, снабжение потребителей природным газом и варианты автономного газоснабжения потребителей, борьбы с шумом и вибрацией. Разновидности и качество оборудования для систем ТГ и ТГУ. Конструкция и качества центробежных и осевых вентиляторов, насосов, компрессоров. Технологические процессы, станки и технологические линии для производства трубопроводов, отводов, тройников, переходов, оборудования регулирования и безопасности.	24
4.	Особенности эксплуатации систем ТГ и ТГУ.	Структура эксплуатируемого комплекса систем ТГ и ТГУ, принципы управления эксплуатационным хозяйством, системы управления, планирование эксплуатации, виды ремонтов и нормативные документы, оценка износа элементов инженерного оборудования; модернизация элементов систем ТГ и ТГУ. Определение физического и морального износа, возмещение ущерба причиненного среде обитания при эксплуатации объектов.	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
5.	Основы проектирования систем ТГ и ТГУ.	Основные положения законодательства о техническом регулировании в РФ. Система нормативных документов по проектированию систем создания и поддержания микроклимата зданий. Состав и объем проекта систем ТГ и ТГУ. Принципы проектирования систем ТГ и ТГУ, согласование смежных разделов проекта. Методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ, использование баз данных по оборудованию и компьютерных комплексов проектирования. Оформление и согласование проекта.	18
6.	Особенности производства, заготовки и монтажа систем ТГ и ТГУ	Современные процессы заготовительных, монтажных работ, устройства защитных и изоляционных покрытий систем и установок систем ТГ и ТГУ, основы технологического проектирования заготовительных и монтажных процессов производства систем.	16

5.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	Информационные технологии систем ТГ и ТГУ	Общее представление о процессах и математических моделях, применяемых при расчете систем ТГ и ТГУ. Понятие о модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных по оборудованию систем ТГ и ТГУ; программное обеспечение и технология программирования процессов протекающих в системах ТГ и ТГУ; компьютерная графика; компьютерный практикум проектирования систем ТГ и ТГУ.	2
2.	Энергосберегающие технологии систем ТГ и ТГУ.	Понятие энергосбережения и эффективного использования энергии в системах ТГ и ТГУ при производстве и транспортировке энергии, классификация энергосберегающих мер. Потребление энергии системами ТГ и ТГУ. Физико-технические основы энергоэффективного архитектурно-строительного проектирования и градостроительства. Утилизация теплоты удаляемых продуктов сгорания и низкопотенциальных источников тепла. Эффективная эксплуатация, регулирование и управление системами ТГ и ТГУ экономические аспекты защиты воздушного бассейна; проектирование систем с эффективным использованием энергии, интеллектуальные здания.	4
3.	Оборудование систем ТГ и ТГУ	Современное оборудование водяных и паровых котлов. Сравнительные характеристики оборудования систем теплоснабжения, тепло- и паропроводов, снабжение потребителей природным газом и варианты автономного газоснабжения потребителей, борьбы с шумом и вибрацией. Разновидности и качество оборудования для систем	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
		ТГ и ТГУ. Конструкция и качества центробежных и осевых вентиляторов, насосов, компрессоров. Технологические процессы, станки и технологические линии для производства трубопроводов, отводов, тройников, переходов, оборудования регулирования и безопасности.	
4.	Особенности эксплуатации систем ТГ и ТГУ.	Структура эксплуатируемого комплекса систем ТГ и ТГУ, принципы управления эксплуатационным хозяйством, системы управления, планирование эксплуатации, виды ремонтов и нормативные документы, оценка износа элементов инженерного оборудования; модернизация элементов систем ТГ и ТГУ. Определение физического и морального износа, возмещение ущерба причиненного среде обитания при эксплуатации объектов.	4
5.	Основы проектирования систем ТГ и ТГУ.	Основные положения законодательства о техническом регулировании в РФ. Система нормативных документов по проектированию систем создания и поддержания микроклимата зданий. Состав и объем проекта систем ТГ и ТГУ. Принципы проектирования систем ТГ и ТГУ, согласование смежных разделов проекта. Методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ, использование баз данных по оборудованию и компьютерных комплексов проектирования. Оформление и согласование проекта.	4
6.	Особенности производства, заготовки и монтажа систем ТГ и ТГУ	Современные процессы заготовительных, монтажных работ, устройства защитных и изоляционных покрытий систем и установок систем ТГ и ТГУ, основы технологического проектирования заготовительных и монтажных процессов производства систем.	4

5.1. Лабораторный практикум

Не предусмотрено.

5.2. *Перечень практических занятий*

5.3.1.Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Выбор исходных данных для курсового проекта.	Выбору исходных данных для проектирования и расчета систем ТГ и ТГУ	36
2	Использование информационных баз данных	Использование информационных баз данных по оборудованию и системам ТГ и ТГУ.	25
3	Использование программных продуктов	Проектирование элементов, оборудования и систем ТГ и ТГУ. Использование для расчета и проектирования систем ТГ и ТГУ стандартных и специализированных программных продуктов.	25

5.3.2. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Выбор исходных данных для курсового проекта.	Выбору исходных данных для проектирования и расчета систем ТГ и ТГУ	24
2	Использование информационных баз данных	Использование информационных баз данных по оборудованию и системам ТГ и ТГУ.	25
3	Использование программных продуктов	Проектирование элементов, оборудования и систем ТГ и ТГУ. Использование для расчета и проектирования систем ТГ и ТГУ стандартных и специализированных программных продуктов.	25

5.3.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Выбор исходных данных для курсового проекта.	Выбору исходных данных для проектирования и расчета систем ТГ и ТГУ	4
2	Использование информационных баз данных	Использование информационных баз данных по оборудованию и системам ТГ и ТГУ.	16
3	Использование программных продуктов	Проектирование элементов, оборудования и систем ТГ и ТГУ. Использование для расчета и проектирования систем ТГ и ТГУ стандартных и специализированных программных продуктов.	16

5.4. Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам (при наличии выделенных часов контактной работы в учебном плане)

Учебным планом не предусмотрено.

5.4. Самостоятельная работа

5.4.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1.	Информационные технологии систем ТГ и ТГУ	Применение полиэтиленовых труб в системах газоснабжения	42
2.	Энергосберегающие технологии систем ТГ и ТГУ.	Применение новых конструкций газогорелочных устройств, обеспечивающих снижение расхода газового топлива	42
3.	Оборудование систем ТГ и ТГУ	Индивидуальные регулирующие установки	42
4.	Особенности эксплуатации систем ТГ и ТГУ.	Приборные методы обнаружения утечек газов	50
5.	Основы проектирования систем ТГ и ТГУ.	Системы автоматизированного проектирования ТГ и ТГУ	52
6.	Особенности производства, заготовки и монтажа систем ТГ и ТГУ	Использование новых материалов и конструкций в системах ТГ и ТГУ	50

5.4.2. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1.	Информационные технологии систем ТГ и ТГУ	Применение полиэтиленовых труб в системах газоснабжения	42
2.	Энергосберегающие технологии систем ТГ и ТГУ.	Применение новых конструкций газогорелочных устройств, обеспечивающих снижение расхода газового топлива	42
3.	Оборудование систем ТГ и ТГУ	Индивидуальные регулирующие установки	42
4.	Особенности эксплуатации систем ТГ и ТГУ.	Приборные методы обнаружения утечек газов	44
5.	Основы проектирования систем ТГ и ТГУ.	Системы автоматизированного проектирования ТГ и ТГУ	52
6.	Особенности производства, заготовки и монтажа систем ТГ и ТГУ	Использование новых материалов и конструкций в системах ТГ и ТГУ	50

5.4.3. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1.	Информационные технологии систем ТГ и ТГУ	Применение полиэтиленовых труб в системах газоснабжения	56
2.	Энергосберегающие технологии систем ТГ и ТГУ.	Применение новых конструкций газогорелочных устройств, обеспечивающих снижение расхода газового топлива	74
3.	Оборудование систем ТГ и ТГУ	Индивидуальные регулирующие установки	74
4.	Особенности эксплуатации систем ТГ и ТГУ.	Приборные методы обнаружения утечек газов	76
5.	Основы проектирования систем ТГ и ТГУ.	Системы автоматизированного проектирования ТГ и ТГУ	84
6.	Особенности производства, заготовки и монтажа систем ТГ и ТГУ	Использование новых материалов и конструкций в системах ТГ и ТГУ	84

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающегося используется учебные материалы, представленные в разделе 8, 9.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

На примере очной формы обучения

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)*					
	1	2	3	4	5	6
ПК-1	+	+	+	+	+	+
ПК-3		+	+		+	+
ПК-13	+	+	+	+	+	

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

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания					Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация			
		Устный опрос	Контроль выполнения курсовой работы/ проекта	Защита курсовой работы/ проекта	Дифер. зачет	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1	З1				+	+	+
	У1	+	+	+		+	+
	Н1	+	+	+		+	+
ПК-3	З2				+	+	+
	У2	+	+	+		+	+
	Н2	+	+	+		+	+
ПК-13	З3				+	+	+
	У3	+	+	+		+	+
	Н3	+	+	+		+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+	+

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена/дифференцированного зачета

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
З1	Обучающийся не знает нормативно-технические	Теоретическое содержание курса освоено частично,	Обучающийся твердо знает нормативно-	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный

	документы, не знает методику в области теплогазоснабжения и вентиляции	обучающийся путается в нормах технической документации в области теплогазоснабжения и вентиляции	технические документы, знает методику расчета в области теплогазоснабжения и вентиляции	материал, знает нормативно-технические документы, знает методику расчета в области теплогазоснабжения и вентиляции
З2	Обучающийся не знает правила оформления строительных чертежей в области систем теплогазоснабжения и вентиляции, методику гидравлического расчета	При ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности, связанные с оформлением строительных чертежей в области теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся знает правила оформления строительных чертежей, в области систем теплогазоснабжения и вентиляции, методику гидравлического расчета	Обучающийся знает правила оформления строительных чертежей в области систем теплогазоснабжения и вентиляции, методику гидравлического расчета четко и уверенно отвечает на вопросы.
З3	Обучающийся не знает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров систем теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся допускает неточности в ответе на вопросы, связанные с основными отечественными и зарубежными достижениями в области нормирования и моделирования параметров систем теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся знает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров систем теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся четко и грамотно знает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров систем теплогазоснабжения и вентиляции

7.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсового проекта

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
У1	Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, не умеет выбирать нормативы,	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос, обучающийся допускает	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, правильно выбирает нормативы, необходимые для

	необходимые для проведения конкретных расчетов в системах ТГВ	неточности в выборе нормативов, необходимых для проведения конкретных расчетов в системах ТГВ	выполнения, умеет выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов в системах ТГВ	проведения конкретных расчетов в системах ТГВ
Н1	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не имеет навыков пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов в системах ТГВ	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, есть затруднения с использованием нормативных документов для выбора исходных данных для расчетов в системах ТГВ	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, имеет навыки пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов в системах ТГВ	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, имеет навыки пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов
У2	Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, не умеет определять годовые расходы газа, производить гидравлический расчет в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, имеет затруднения с определением годовых расходов газа, а также производить гидравлический расчет в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет определять годовые расходы газа, производить гидравлический расчет в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, умеет определять годовые расходы газа, производить гидравлический расчет в системах теплогазоснабжения и вентиляции
Н2	Большинство предусмотренных программой обучения учебных	Большинство предусмотренных программой заданий	Все предусмотренные программой обучения учебные	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено

	заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не имеет навыков оформления результатов расчетов в соответствии с действующими нормами в системах теплогазоснабжения и вентиляции	выполнено, но в них имеются ошибки, затруднительно оформляет результаты расчетов в соответствии с действующими нормами в системах теплогазоснабжения и вентиляции	задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, имеет навыки оформления результатов расчетов в соответствии с действующими нормами в системах теплогазоснабжения и вентиляции	числом баллов, близким к максимальному, правильно оформляет результаты расчетов в соответствии с действующими нормами в системах теплогазоснабжения и вентиляции
У3	Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, не умеет выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос. Обучающийся допускает неточности в выборе выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Умеет выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Умеет выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов в системах теплогазоснабжения и вентиляции
Н3	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. Не имеет навыков использования полученной информации при проектировании в системах	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки. Затруднительно работает с полученной информации при проектировании в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Имеет навыки использования полученной информации при проектировании в системах теплогазоснабжен	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Грамотно применяет полученную информацию при проектировании в системах теплогазоснабжения и вентиляции

	теплогазоснабжения и вентиляции		ия и вентиляции	

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.3.1. Текущий контроль

В течение преподавания модуля «Современные системы тепло- и газоснабжения» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как курсовой проект, курсовая работа и их защита.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

Примерные темы для устного опроса:

1. Порядок гидравлического расчета.
2. Особенности определения поправочных расходов для кольцевых сетей.
3. Определение потерь давления.
4. Определение значения коэффициента трения.
5. Учет давления, возникающего на вертикальных участках сети.

Тематика курсовых проектов:

1. "Газоснабжение города Москва"
2. "Теплоснабжение города Брянска"
3. "Газоснабжение города Смоленска"

Вопросы к защите курсовых проектов:

1. Какая использована схема подключения потребителя к сети теплоснабжения?
2. Обоснуйте выбор вашего источника теплоснабжения?
3. Основные потребители газа в проекте?
4. Методика определения расхода энергоносителя коммунально-бытовыми потребителями.
5. Методика определения расхода энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий.
6. Выбор величины расчетного перепада давления для сети.
7. Основные принципы выбора трассировки распределительных сетей.
8. Методика определения величины транзитных расходов участков сети.
9. Основные принципы гидравлического расчета кольцевых сетей.
10. Гидравлическая увязка кольцевых сетей. Определение круговых поправочных расходов.

Типовые варианты задания для курсового проекта:

1. Разрабатываемая инженерная система - _____.
2. Определить годовые расходы газа
3. Сконфигурировать заданные инженерные сети города.
4. Разработать схему заданных инженерных сетей города.
5. Район строительства _____
6. средняя этажность застройки районов: № 1 _____эт.; №2 _____эт.; №3 _____эт. Границы районов указаны на генплане.
7. Расходы энергии на технологические нужды промышленных предприятий (ПП) _____

8. Давление для сети начальное _____МПа, конечное минимальное _____МПа.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:
Примерные вопросы для сдачи зачета:

1. Отличия при расчётах открытой и закрытой схемы теплоснабжения.
2. Опишите показанные линии на пьезометрическом графике.
3. Опишите используемую схему подключения потребителя к тепловой сети.
4. Основные преимущества газового топлива.
5. Основные свойства природного сжигаемых топлив.
6. Потребление энергии различными абонентами.
7. Принципы трассировки инженерных сетей.
8. Методика определения путевых расходов.
9. Методика определения транзитных расходов.
10. Выбор направления движения потока среды при нескольких источниках.

Примеры вопросов для сдачи экзамена:

6. Тепловая изоляция при различных способах прокладки тепловой сети.
7. Основные положения математического моделирования процессов горения в топке котла.
8. Нормативные требования по проектированию систем газоснабжения населенных пунктов, их схемы и методы расчета.
9. Принципиальная схема газоснабжения города.
10. Принципиальная схема теплоснабжения города.
11. Особенности гидравлического расчета тупиковых сетей.
12. Трубопроводы, применяемые в инженерных системах.
13. Защита трубопроводов от коррозии.
14. Режимы потребления энергии.
15. Гидравлическая увязка кольцевых сетей.
16. Принципиальных схемы регулирования давления газа.
17. Принципиальных схемы теплового пункта.
18. Принцип работы регулятора давления.
19. Расчет процессов сгорания. Температура горения газов.
20. Схема ГРП.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.
- Оценка по курсовой работе (курсовому проекту) выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсовой работы (проекта) при непосредственном участии преподавателей кафедры (структурного подразделения), руководителя курсовой работы (проекта), с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсовой работы (проекта) с указанием темы курсовой работы (проекта), а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах (проектах) НИУ МГСУ.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
Основная литература:				
		НТБ		
1	Современные системы тепло- и газоснабжения	А.А.Ионин, В.А.Жила. «Газоснабжение» М.:АСВ. 2012г	214	50
		ЭБС АСВ		
Дополнительная литература:				
		НТБ		
1	Современные системы тепло- и газоснабжения	А.А.Ионин. Газоснабжение. Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1989.	395	75
2		А.А.Ионин и др. Теплоснабжение. Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1982.	25	75
		Роддатис К.Ф. Котельные установки» «Энергия» 1977г.	100	50
		ПБ12-529-03 Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления	100	50
		СНиП II-35-76 Котельные установки	100	50

		СНиП 41-02-2003 Тепловые сети	100	50

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация деятельности обучающегося

1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
2. Определение вопросов, терминов, материала, 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.
3. Уделить внимание следующим понятиям (инженерные системы, нормы потребления энергии, определение расчетных расходов энергии, наружные и внутренние инженерные системы, расчет диаметра трубопроводов).
4. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания.
5. Ознакомиться со структурой и оформлением курсового проекта.
6. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
7. При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Информационные технологии	Степень обеспеченности (%)
1	Современные системы	Расчетная схема	Электронная почта	**100**

	тепло- и газоснабжения	отдачи энергоносителя из сети. Постановка задачи расчета распределительных сетей. Постановка задачи расчета тупиковых распределительных сетей. Определение расчетных перепадов давления в сети.	(для проверки и консультирования)	

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Современные системы тепло- и газоснабжения	Расчетная схема отдачи энергоносителя из сети. Постановка задачи расчета распределительных сетей. Постановка задачи расчета тупиковых распределительных сетей. Определение расчетных перепадов давления в сети.	Microsoft Windows	DreamSpark subscription
			FreeBASIC 0.90.0	Свободное ПО
			IrfanView	Бесплатное ПО
			Microsoft Office	Open License
			Python 2.5	Свободное ПО

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине «Современные системы тепло- и газоснабжения» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1.	Лекция	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2.	Практические занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению 08.03.01 Строительство