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.ОД.15	Газоснабжение

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

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
профессор	к.т.н., доцент		Жила В.А.

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

должность	подпись		ученая степень и звание, ФИО		
Зав. кафедрой			д.т.н., профессор Хавано	в П.А.	
год обновления	2015				
Номер протокола	№ 1				
Дата заседания кафедры ТТГС	28.08.2015				

Рабочая программа утверждена и согласована:

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	71			
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 дисциплины «Газоснабжение» является системное изложение положений, составляющих сущность проектирования, расчета и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления для подготовки бакалавра по профилю «Теплогазоснабжение и вентипяция»

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 до- стижения результата)	Код показателя освоения
Знание нормативной базы в области		Знает действующие нормативные документы РФ в области систем газоснабжения	31
инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений,	ПК-1	Умеет выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов	У1
инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест		Имеет навыки пользования нормативными до- кументами для выбора исходных данных для расчетов	H1
Способность проводить предвари- тельное технико-экономическое обоснование проектных расчетов,		Знает правила оформления строительных чертежей в области систем газоснабжения, методику гидравлического расчета	32
разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформ-		Умеет определять годовые расходы газа, производить гидравлический расчет газовых сетей	У2
лять законченные проектно- конструкторские работы, контроли- ровать соответствие разрабатывае- мых проектов и технической доку- ментации заданию, стандартам, тех- ническим условиям и другим норма- тивным документам	ПК-3	Имеет навыки оформления результатов расчетов в соответствии с действующими нормами	H2
Знание научно-технической инфор-		Знает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров систем газоснабжения	33
мации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	ПК-13	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 «Газоснабжение» относится к вариативной части 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 «Газоснабжение» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин: «Математика», «Физика», «Химикофизические 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.

Дисциплины, для которых дисциплина «Газоснабжение» является предшествующей: «Современные системы тепло- и газоснабжения зданий и населенных мест», «Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции».

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 по очной форме обучения составляет *6 зачетных* единиц 216 часов теоретического обучения.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

	ма обучения - очная									,
			หล	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) Контактная работа с обуча-					Формы текуще- го контроля	
	II		стр		I	ЮЩИМ			та	успеваемости
No	Наименование разде- ла	стр	эме			Практи ентирої			age	(по неделям
п/п	дисциплины	Семестр	ээ к		Ори	занят			ая р	семестра)
	(модуля)	Ö	Неделя семестра	Лекции	Лабораторный практикум	Практические за- нятия	Групповые кон- сультации по <u>КП</u> /КР	KCP	Самостоятельная работа	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1.	Горючие газы. Ос- новные свойства и транспорт газа	6	1-4	4	2	2			24	Защита лабора- торной работы
2.	Городские системы газоснабжения	6	5-12	6	2	4			26	Защита лабора- торной работы
3.	Потребление газово- го топлива	6	13-16	6	2	4			26	Защита лабора- торной работы
		6		16	6	10			76	зачет
4.	Гидравлический рас- чёт газовых сетей	7	1-4	6		6			20	
5.	Регуляторы давления и регуляторные пункты	7	5-7	4	6	2			20	Защита лабора- торной работы Защита курсово- го проекта
6.	Использование газа. Расчет показателей горения газообразного топлива. Устройство и расчет газогорелочных устройств.	7	8-10	4		2			14	Защита курсово- го проекта
7.	Газоснабжение зда- ний	7	11-18	4		2			18	Защита курсово- го проекта
		8		18	6	12			72	экзамен
	Итого:			34	12	22			132	Зачет, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет по очно-заочной и заочной форме обучения 5 зачетных единиц 180 часов теоретического обучения. (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Форма обучения - очно-заочная

Фор	Форма ооучения - очно-заочная									
			pa	МО	стоятел ся и т	ебной рапьную рапьную рудоем рабония	Формы текуще- го контроля			
№ п/п	Наименование разде- ла дисциплины	Семестр	Неделя семестра			Практи ентиров заняти	ко- занные		я работа	успеваемости (по неделям семестра)
11, 11	дисциплины (модуля)	Ce	Неделя	Неделя Лекции	Лабораторный практикум	Практические за-	Групповые кон- сультации по <u>КП</u> /КР	KCP	Самостоятельная работа	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1.	Горючие газы. Ос- новные свойства и транспорт газа	7	1-4	6		4			12	
2.	Городские системы газоснабжения	7	5-12	6	2	6			12	Защита лабора- торной работы
3.	Потребление газово- го топлива	7	13-18	6	2	4			12	Защита лабора- торной работ
		7		18	4	14			36	Зачет с оценкой
4.	Гидравлический рас- чёт газовых сетей	8	1-4	4		4			19	
5.	Регуляторы давления и регуляторные пункты	8	5-7	4		4			19	Защита курсово- го проекта
6.	Использование газа. Расчет показателей горения газообразного топлива. Устройство и расчет газогорелочных устройств.	8	8-9	4		4			19	Защита курсово- го проекта
7.	Газоснабжение зда- ний	8	9-10	4		4			19	Защита курсово- го проекта
		8		16		16			76	экзамен
	Итого:			34	4	30			112	

Форма обучения - заочная

Фор	ма обучения - заочная									
					стояте.	ебной рапьную р пьную р грудоем	цих-			
			гра	К	онтакт	ная раб ющим	ота с обу ися	ча-	ä	Формы текущего контроля
№ п/п	Наименование разде- ла дисциплины	Семестр	Неделя семестра			Практи ентирог занятг	ванные		ая работ	успеваемости (по неделям семестра)
	(модуля)	Ď	Недел	Недел	Лабораторный практикум	Практические за- нятия	Групповые кон- сультации по <u>КП</u> /КР	KCP	Самостоятельная работа	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1.	Горючие газы. Ос- новные свойства и транспорт газа	7		1					26	
2.	Городские системы газоснабжения	7		2		2			26	Устный опрос.
3.	Потребление газово- го топлива	7	ем	1		4			27	Устный опрос.
		7	ани	4		6			79	Зачет с оценкой
4.	Гидравлический рас- чёт газовых сетей	8	аспис	2		2			20	
5.	Регуляторы давления и регуляторные пункты	8	ствии с р	1		2			19	Защита курсово- го проекта
6.	Использование газа. Расчет показателей горения газообразного топлива. Устройство и расчет газогорелочных устройств.	8	В соответствии с расписанием	2		2			19	Защита курсово- го проекта
7.	Газоснабжение зда- ний	8		1		2			19	Защита курсово- го проекта
		8		6		8			77	КП, экзамен
	Итого:			10		14			156	

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:

			T.0
No	Наименование раздела	_	Кол-во
Π/Π	дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	акад.
	дисциплины (модули)		часов
1	Горючие газы. Основные	Состав природных газов. Требования к качеству га-	4
	свойства и транспорт га-	за. Основные характеристики природного газа. До-	
	3a.	быча газа. Обработка природного газа.	
2	Городские системы газо-	Классификация газопроводов. Трубы для газопрово-	6
	снабжения	дов. Устройство наружных газопроводов. Защита	
		газопроводов от коррозии. Применение полиэтиле-	
		новых труб. Городские системы газораспределения.	
3	Потребление газового	Расчет годового потребления газа городом. Режим	6
	топлива	потребления газа. Баланс потребления газа. Опреде-	
		ление расчетных расходов газа.	
4	Гидравлический расчет	Определение потерь давления в газопроводах. Рас-	6
	газовых сетей	четная схема отдачи газа из сети. Постановка задачи	O
	TUSOBBIA CCTCH	расчета кольцевых газовых сетей. Постановка задачи	
		расчета тупиковых газовых сетей. Определение рас-	
		четных перепадов давления газа в сети низкого дав-	
		ления.	
5	Регуляторы давления и	Регулирование давления газа. Классификация регу-	4
3	3 1	ляторов давления. Подбор регуляторов давления.	4
	регуляторные пункты.	Устройство и принцип работы регуляторов давления.	
-	Haway appaying page Day	ния. Возмет продинетов оторожня Томпорите горожня	4
6	Использование газа. Рас-	Расчет продуктов сгорания. Температура горения.	4
	чет показателей горения	Методы сжигания газа. Классификация газовых го-	
	газообразного топлива.	релок. Эжекционные смесители для газовых горелок.	
	Устройство и расчет га-	Расчет тепловых горелок.	
	зогорелочных устройств.		4
7	Газоснабжение зданий.	Газовые приборы. Установка газовых приборов. От-	4
		вод продуктов сгорания. Схемы обвязочных газо-	
		проводов на котлах и печах. Эксплуатация газоис-	
		пользующих агрегатов. Техника безопасности.	

5.1.2 Очно-заочная форма обучения:

№	Наименование раздела	Tours was a same and a same a	Кол-во		
Π/Π	дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	акад. часов		
	_		часов		
1	Горючие газы. Основные	Состав природных газов. Требования к качеству га-	6		
	свойства и транспорт га-	за. Основные характеристики природного газа. До-			
	за.	быча газа. Обработка природного газа.			
2	Городские системы газоснабжения	набжения дов. Устройство наружных газопроводов. Защита			
		газопроводов от коррозии. Применение полиэтиленовых труб. Городские системы газораспределения.			
3	Потребление газового	Расчет годового потребления газа городом. Режим	6		
	топлива	потребления газа. Баланс потребления газа. Опреде-			
		ление расчетных расходов газа.			

4	П У	D	
4	Гидравлический расчет	Определение потерь давления в газопроводах. Рас-	4
	газовых сетей	четная схема отдачи газа из сети. Постановка задачи	
		расчета кольцевых газовых сетей. Постановка задачи	
		расчета тупиковых газовых сетей. Определение рас-	
		четных перепадов давления газа в сети низкого дав-	
		ления.	
5	Регуляторы давления и	Регулирование давления газа. Классификация регу-	4
	регуляторные пункты.	ляторов давления. Подбор регуляторов давления.	
		Устройство и принцип работы регуляторов давле-	
		ния.	
6	Использование газа. Рас-	Расчет продуктов сгорания. Температура горения.	4
	чет показателей горения	Методы сжигания газа. Классификация газовых го-	
	газообразного топлива.	релок. Эжекционные смесители для газовых горелок.	
	Устройство и расчет га-	Расчет тепловых горелок.	
	зогорелочных устройств.	•	
7	Газоснабжение зданий.	Газовые приборы. Установка газовых приборов. От-	4
		вод продуктов сгорания. Схемы обвязочных газо-	
		проводов на котлах и печах. Эксплуатация газоис-	
		пользующих агрегатов. Техника безопасности.	

5.1.3 Заочная форма обучения:

Mo	Have cover a cover # 00 =				
№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	акад.		
11/11	дисциплины (модуля)		часов		
1	Горючие газы. Основные	Состав природных газов. Требования к качеству га-	1		
	свойства и транспорт га-	за. Основные характеристики природного газа. До-			
	за.	быча газа. Обработка природного газа.			
2	Городские системы газо-	Классификация газопроводов. Трубы для газопрово-	2		
	снабжения	дов. Устройство наружных газопроводов. Защита			
		газопроводов от коррозии. Применение полиэтиле-			
		новых труб. Городские системы газораспределения.			
3	Потребление газового	Расчет годового потребления газа городом. Режим	1		
	топлива	потребления газа. Баланс потребления газа. Опреде-			
		ление расчетных расходов газа.			
4	Гидравлический расчет	Определение потерь давления в газопроводах. Рас-	2		
	газовых сетей	четная схема отдачи газа из сети. Постановка задачи			
		расчета кольцевых газовых сетей. Постановка задачи			
		расчета тупиковых газовых сетей. Определение рас-			
		четных перепадов давления газа в сети низкого дав-			
5	Регуляторы давления и	ления. Регулирование давления газа. Классификация регу-	1		
3	Регуляторы давления и регуляторные пункты.	ляторов давления. Подбор регуляторов давления.	1		
	регуляторные пункты.	Устройство и принцип работы регуляторов давления.			
		ния.			
6	Использование газа. Рас-	Расчет продуктов сгорания. Температура горения.	2		
	чет показателей горения	Методы сжигания газа. Классификация газовых го-			
	газообразного топлива.	релок. Эжекционные смесители для газовых горелок.			
	Устройство и расчет га-	Расчет тепловых горелок.			
	зогорелочных устройств.	- r			
7	Газоснабжение зданий.	Газовые приборы. Установка газовых приборов. От-	1		
		вод продуктов сгорания. Схемы обвязочных газо-			
		проводов на котлах и печах. Эксплуатация газоис-			
		пользующих агрегатов. Техника безопасности.			

Лабораторный практикум: Очная форма обучения *5.2.*

5.2.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Определение теплоты сгорания	Тепловой баланс калориметра, который связывает приходные и расходные составляющие. Устройство	2
	er op willing	экспериментальной установки. Порядок выполнения работы. Обработка результатов измерений.	
2	Определение плотности газа эффузиометром.	Устройство экспериментальной установки. Порядок выполнения работы. Обработка результатов измерений.	2
3	Испытание регулятора давления газа.	Назначение, устройство и принципы работы регулятора давления газа. Описание экспериментальной установки. Порядок выполнения работы. Определение колебаний давления газа при изменении входных и выходных параметров.	2
4	Исследование газовой горелки инфракрасного излучения	Устройство горелки. Описание опытной установки. Определение коэффициента прямой отдачи. Построение индикатрисы излучения газовой инфракрасной горелки. Обработка результатов измерений.	2
5	Определение нормальной скорости распространения пламени методом Гюи-Михильсона	Метод определения нормальной скорости распространения пламени. Описание экспериментальной установки. Порядок выполнения работы.	2
6	Испытание бытовой газовой плиты	Устройство бытовой газовой плиты. Испытание газовой плиты. Определение коэффициента полезного действия. Определение коэффициента эжекции горелки. Обработка результатов измерения.	2

5.2.2. Очно-заочная форма обучения:

№ π/π	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад.
1	Определение теплоты сгорания	Тепловой баланс калориметра, который связывает приходные и расходные составляющие. Устройство экспериментальной установки. Порядок выполнения работы. Обработка результатов измерений.	часов 1
2	Определение плотности газа эффузиометром.	устройство экспериментальной установки. Порядок выполнения работы. Обработка результатов измерений.	1
3	Испытание регулятора давления газа.	Назначение, устройство и принципы работы регулятора давления газа. Описание экспериментальной установки. Порядок выполнения работы. Определение колебаний давления газа при изменении входных и выходных параметров.	1
4	Исследование газовой горелки инфракрасного излучения	Устройство горелки. Описание опытной установки. Определение коэффициента прямой отдачи. Построение индикатрисы излучения газовой инфракрасной горелки. Обработка результатов измерений.	1

5.2.3. Лабораторный практикум для заочного отделения не предусмотрен учебным планом.

5.3. Перечень практических занятий

5.3.1. Очная форма обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Определение годовых расходов газа	Годовое потребление газа в квартирах города. Расход газа на коммунально-бытовые нужды. Расход тепла на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных зданий.	6
2	Гидравлический расчет газопроводов низкого давления.	Определение путевых расходов. Методика определения транзитных расходов газа. Определение диаметра расчетных участков. Гидравлическая увязка кольцевых газовых сетей.	6
3	Гидравлический расчет газопроводов высокого (среднего) давления	Предварительный подбор кольцевого газопровода высокого давления. Гидравлический расчет газопроводов для двух аварийных режимов. Гидравлический расчет для нормального режима.	5
4	Подбор и расчет газогорелочных устройств	Расчет показателей горения газообразного топлива. Классификация газовых горелок. Подбор и расчет атмосферных газовых горелок. Расчет головки го- релки. Расчет параметров работы горелки.	5

5.3.2. Очно-заочная форма обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Определение годовых расходов газа	Годовое потребление газа в квартирах города. Расход газа на коммунально-бытовые нужды. Расход тепла на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных зданий.	8
2	Гидравлический расчет газопроводов низкого давления.	Определение путевых расходов. Методика определения транзитных расходов газа. Определение диаметра расчетных участков. Гидравлическая увязка кольцевых газовых сетей.	8
3	Гидравлический расчет газопроводов высокого (среднего) давления	Предварительный подбор кольцевого газопровода высокого давления. Гидравлический расчет газопроводов для двух аварийных режимов. Гидравлический расчет для нормального режима.	7
4	Подбор и расчет газогорелочных устройств	Расчет показателей горения газообразного топлива. Классификация газовых горелок. Подбор и расчет атмосферных газовых горелок. Расчет головки го- релки. Расчет параметров работы горелки.	7

5.3.3. Заочная форма обучения:

№ π/π	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Определение годовых расходов газа	Годовое потребление газа в квартирах города. Расход газа на коммунально-бытовые нужды. Расход тепла на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных зданий.	2
2	Гидравлический расчет газопроводов низкого давления.	Определение путевых расходов. Методика определения транзитных расходов газа. Определение диаметра расчетных участков. Гидравлическая увязка кольцевых газовых сетей.	4
3	Гидравлический расчет газопроводов высокого (среднего) давления	Предварительный подбор кольцевого газопровода высокого давления. Гидравлический расчет газопроводов для двух аварийных режимов. Гидравлический расчет для нормального режима.	6
4	Подбор и расчет газогорелочных устройств	Расчет показателей горения газообразного топлива. Классификация газовых горелок. Подбор и расчет атмосферных газовых горелок. Расчет головки го- релки. Расчет параметров работы горелки.	2

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

Учебным планом не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

5.5.1. Очная форма обучения:

№ π/π	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Горючие газы. Основные свойства и транспорт газа.	Состав природных газов. Требования к качеству газа. Основные характеристики природного газа. Добыча газа. Обработка природного газа.	24
2	Городские системы газоснабжения	Классификация газопроводов. Трубы для газопроводов. Устройство наружных газопроводов. Защита газопроводов от коррозии. Применение полиэтиленовых труб. Городские системы газораспределения.	26
3	Потребление газового топлива	Расчет годового потребления газа городом. Режим потребления газа. Баланс потребления газа. Определение расчетных расходов газа.	26
4	Гидравлический расчет газовых сетей	Определение потерь давления в газопроводах. Расчетная схема отдачи газа из сети. Постановка задачи расчета кольцевых газовых сетей. Постановка задачи расчета тупиковых газовых сетей. Определение расчетных перепадов давления газа в сети низкого давления.	20
5	Регуляторы давления и регуляторные пункты.	Регулирование давления газа. Классификация регуляторов давления. Подбор регуляторов давления. Устройство и принцип работы регуляторов давления.	20

6	Использование газа. Рас-	Расчет продуктов сгорания. Температура горения.	14		
	чет показателей горения	Методы сжигания газа. Классификация газовых го-			
	газообразного топлива.	релок. Эжекционные смесители для газовых горелок.			
	Устройство и расчет га-	Расчет тепловых горелок.			
	зогорелочных устройств.				
7	Газоснабжение зданий.	Газоснабжение зданий. Газовые приборы. Установка газовых приборов. От-			
	вод продуктов сгорания. Схемы обвязочных газо-				
		проводов на котлах и печах. Эксплуатация газоис-			
		пользующих агрегатов. Техника безопасности.			

5.5.2. Очно-заочная форма обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Горючие газы. Основные свойства и транспорт газа.	Состав природных газов. Требования к качеству газа. Основные характеристики природного газа. Добыча газа. Обработка природного газа.	12
2	Городские системы газоснабжения	Классификация газопроводов. Трубы для газопроводов. Устройство наружных газопроводов. Защита газопроводов от коррозии. Применение полиэтиленовых труб. Городские системы газораспределения.	12
3	Потребление газового топлива	Расчет годового потребления газа городом. Режим потребления газа. Баланс потребления газа. Определение расчетных расходов газа.	12
4	Гидравлический расчет газовых сетей	Определение потерь давления в газопроводах. Расчетная схема отдачи газа из сети. Постановка задачи расчета кольцевых газовых сетей. Постановка задачи расчета тупиковых газовых сетей. Определение расчетных перепадов давления газа в сети низкого давления.	19
5	Регуляторы давления и регуляторные пункты.	Регулирование давления газа. Классификация регуляторов давления. Подбор регуляторов давления. Устройство и принцип работы регуляторов давления.	19
6	Использование газа. Расчет показателей горения газообразного топлива. Устройство и расчет газогорелочных устройств.	Расчет продуктов сгорания. Температура горения. Методы сжигания газа. Классификация газовых горелок. Эжекционные смесители для газовых горелок. Расчет тепловых горелок.	19
7	Газоснабжение зданий.	Газовые приборы. Установка газовых приборов. Отвод продуктов сгорания. Схемы обвязочных газопроводов на котлах и печах. Эксплуатация газоиспользующих агрегатов. Техника безопасности.	19

5.5.3. Заочная форма обучения:

	_	·	
№	Наименование раздела		Кол-во
п/п	дисциплины (модуля)	Содержание работы	акад.
11/11	дисциплины (модуля)		часов
1	Горючие газы. Основные	Состав природных газов. Требования к качеству га-	26
	свойства и транспорт га-	за. Основные характеристики природного газа. До-	
	за.	быча газа. Обработка природного газа.	
2	Городские системы газо-	Классификация газопроводов. Трубы для газопрово-	26
	снабжения	дов. Устройство наружных газопроводов. Защита	

		газопроводов от коррозии. Применение полиэтиле-	
		новых труб. Городские системы газораспределения.	
3	Потребление газового	Расчет годового потребления газа городом. Режим	27
	топлива	потребления газа. Баланс потребления газа. Опреде-	
		ление расчетных расходов газа.	
4	Гидравлический расчет	Определение потерь давления в газопроводах. Рас-	20
	газовых сетей	четная схема отдачи газа из сети. Постановка задачи	
		расчета кольцевых газовых сетей. Постановка задачи	
		расчета тупиковых газовых сетей. Определение рас-	
		четных перепадов давления газа в сети низкого дав-	
		ления.	
5	Регуляторы давления и	Регулирование давления газа. Классификация регу-	19
	регуляторные пункты.	ляторов давления. Подбор регуляторов давления.	
		Устройство и принцип работы регуляторов давле-	
		ния.	
6	Использование газа. Рас-	Расчет продуктов сгорания. Температура горения.	19
	чет показателей горения		
		*	
	*		
		1	
7	Газоснабжение зданий.	Газовые приборы. Установка газовых приборов. От-	19
		вод продуктов сгорания. Схемы обвязочных газо-	
		пользующих агрегатов. Техника безопасности.	
	чет показателей горения газообразного топлива. Устройство и расчет газогорелочных устройств.	Методы сжигания газа. Классификация газовых горелок. Эжекционные смесители для газовых горелок. Расчет тепловых горелок. Газовые приборы. Установка газовых приборов. Отвод продуктов сгорания. Схемы обвязочных газопроводов на котлах и печах. Эксплуатация газоис-	

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 компе-	Этапы	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)*					
тенции по ФГОС	1	2	3	4	5	6	7
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

			Форма	ЭЦС	нивания				оце-
1 ПС		Текущий контроль		Промежуточная аттестация				10	
Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Защита лаб.раб.	Контроль вы- полнения кур- сового проекта		Защита курсовой работы/ проекта	Зачет	Дифф.зачет	Экзамен	Обеспеченность оце- нивания компетенции
1	2	3	4		5	6	7	8	9
ПК-1	31					+	+	+	+
	У1	+	+		+			+	+
	H1		+		+			+	+
ПК-3	32					+	+	+	+
	У2	+	+		+			+	+
	H2		+		+			+	+
ПК-13	33					+	+	+	+
	У3	+	+		+			+	+
	Н3		+		+			+	+
ИТОГО		+	+		+	+	+	+	+

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

	Оценка					
Код показателя оцени-	«2»	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения		
вания	(неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)		
31	Обучающийся не знает нормативной документациии, методической и справочной литературы.	Обучающийся не уверенно работает и отвечает на вопросы, связанные с нормативной документацией, методической и справочной литературой по выбору систем и схем газоснабжения	Обучающийся знает и умеет работать с нормативной документацией, методической и справочной литературой, умеет выбирать системы и схемы газоснабжения	Обучающийся знает и уверенно работает с нормативной документацией, методической и справочной литературой, уверенно выбирает системы и схемы газоснабжения		
32	знает правила оформления стро- ительных черте-	пускает ошибки при ответе на правила оформления строительных чертежей в области систем газоснаб-	ренно и твердо зна- ет правила оформ- ления строительных чертежей в области систем газоснабже-	дику гидравлического		
33	Большинство предусмотренных	При ответе на по- ставленный вопрос	Предусмотренные программой обуче-	Все предусмотренные программой задания		

программой обу-	обучающийся до-	ния учебные зада-	выполнены, качество
чения учебных	пускает неточно-	ния выполнены,	их выполнения оцене-
заданий не выпол-	сти, недостаточно	качество их выпол-	но числом баллов,
нено, качество их	правильные фор-	нения достаточно	близким к максималь-
	, i		ному, знает и понимает
			основные отечествен-
		1 2	ные и зарубежные до-
	*		стижения в области
	•	• •	нормирования и моде-
	1 1	1	лирования параметров
1 1 3			систем газоснабжения
	1	систем газоснабже-	
сти нормирования	газоснабжения	ния	
и моделирования			
параметров систем			
газоснабжения			

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

	Оценка				
Код показа-		Пороговый уро-	Углубленный уро-	Продвинутый уровень	
теля оцени-	«2»	вень освоения	вень освоения	освоения	
вания	(неудовлетв.)	«3»	«4»	«5»	
		(удовлетвор.)	(хорошо)	(отлично)	
У1	Обучающийся не умеет работать с нормативной документацией, методической и справочной литературой. Не умеет выбирать системы и схемы газоснабжения	Обучающийся не уверенно работает с нормативной документацией, методической и справочной литературой по выбору систем и схем газоснабжения	Обучающийся умеет работать с нормативной документацией, методической и справочной литературой, умеет выбирать системы и схемы газоснабжения	Обучающийся уверенно работает с нормативной документацией, методической и справочной литературой, уверенно выбирает системы и схемы газоснабжения	
H1	Обучающийся не может применить нормативную базу для обоснования принятых проектных решений при разработке схем газоснабжения	Обучающийся имеет не достаточно навыков применения нормативной базы для обоснования принятых проектных решений при разработке схем газоснабжения	Обучающийся уверенно использует нормативную базу для обоснования принятых проектных решений при разработке схем газоснабжения	Обучающийся имеет уверенные навыки при использовании нормативных документов отечественных и зарубежных для обоснования принятых проектных решений при разработке схем газоснабжения	
У2	Обучающийся не умеет выбирать схемы газоснаб-жения зданий различной этажности, не проводит технико-экономическое обоснование проектных решений.	Обучающийся не уверенно выбирает схемы газоснабжения зданий, не проводит технико-экономическое обоснование проектных решений.	Обучающийся умеет выбирать схемы газоснабжения зданий и проводит технико-экономическое обоснование проектных решений.	Обучающийся уверенно выбирает схемы газо-снабжения зданий, проводит технико-экономическое обоснование принятых решений.	

	Обучающийся не	Обучающийся в	Обучающийся до-	Обучающийся уверенно
	владеет правилами	•	статочно хорошо	владеет правилами
	размещения про-		*	
		правилами раз-	^	проектирования систем газоснабжения
	ектируемых эле- ментов систем га-	мещения проекти-	размещения про-	тазоснаожения
		руемых элементов	ектируемых эле-	
H2	зоснабжения в	систем газоснаб-	ментов систем га-	
		жения в зданиях	зоснабжения в	
		Не достаточно хо-	зданиях, владеет	
	зования расчетных	^	навыками пользо-	
	таблиц и номо-	навыками пользо-	вания документа-	
	грамм	вания расчетными	ми для их проек-	
		таблицами	тирования	
	2		Обучающийся	Обучающийся свободно
	большими затруд-			справляется с задачами,
	нениями выбирает			вопросами и другими
	информацию, не-	мацию, необходи-	ские положения	видами применения зна-
	обходимую для	мую для проведе-	при решении прак-	ний, причем не затруд-
	проведения кон-	ния конкретных	тических вопросов	няется с ответом при ви-
У3	кретных расчетов	расчетов систем	и задач, выбирает	доизменении заданий,
	систем газоснаб-	газоснабжения, но	информацию, не-	выбирает информацию,
	жения	имеет затруднения	обходимую для	необходимую для прове-
		и допускает не-	проведения кон-	дения конкретных расче-
		точности.	кретных расчетов	тов систем газоснабже-
			систем газоснаб-	ния
			жения	
	Большинство	Большинство	Все предусмот-	Все предусмотренные
	предусмотренных	предусмотренных		программой задания вы-
	1 2 1	программой зада-	1 1	полнены, качество их
		ний выполнено, но		выполнения оценено
	заданий не выпол-		-	числом баллов, близким
			•	к максимальному, Имеет
***	1	нениями применя-		•
Н3		ет навыки исполь-		полученной информации
			· ·	при проектировании си-
	мации при проек-			стем газоснабжения
	тировании систем			
	газоснабжения		проектировании	
		снабжения	систем газоснаб-	
			жения	

7.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Код показа-	Оценка			
теля оцени- вания	Не зачтено	Зачтено		
31	Обучающийся не знает нормативно- технические документы, не знает ме- тодику расчета систем газоснабжения зданий	Обучающийся твердо знает нормативнотехнические документы, знает методику расчета систем газоснабжения зданий		
	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой допускает неточности, недостаточно правильные	Обучающийся знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практиче-		

	формулировки, нарушения логической	ских вопросов и задач, владеет необходи-
	последовательности в изложении про-	мыми навыками и приемами их выполне-
	граммного материала, испытывает за-	ния. Обучающийся хорошо знает матери-
		ал по дисциплине, существующие систе-
	положений. Обучающийся не знает су-	мы и схемы газоснабжения. Устройство
	ществующие системы и схемы систем	основных элементов и оборудования си-
	газоснабжения. Устройство основных	стем газоснабжения.
	элементов и оборудования систем газо-	
	снабжения.	
	Не знает значительной части программ-	Обучающийся правильно применяет тео-
	ного материала, допускает существен-	ретические положения при решении прак-
33	ные ошибки.	тических вопросов и задач, владеет необ-
		ходимыми навыками и приемами их вы-
		полнения

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

Текущий контроль предусматривает защиту лабораторных работ.

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:

- 1. Какими составляющими теплового баланса можно пренебречь при определении теплоты сгорания калориметром Юнкерса и почему?
- 2. Как поддерживается стабильный режим работы калориметра?
- 3. Чем отличается низшая теплота сгорания от высшей?
- 4. Принцип работы газового счетчика.
- 5. Техника безопасности при определении теплоты сгорания.

7.3.2. Промежуточная аттестация

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

Тематика курсовых проектов:

- 1. "Газоснабжение города Актюбинска"
- 2. "Газоснабжение города Брянска"
- 3. "Газоснабжение города Омска"

Вопросы к защите курсовых проектов:

- 1. Какие горючие компоненты входят в состав газов, используемых для газоснабжения городов?
 - 2. Методика определения расхода газа коммунально-бытовыми потребителями.
- 3. Методика определения расхода газа на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий.
 - 4. Определение оптимального количества газорегуляторных пунктов.
 - 5. Выбор величины расчетного перепада для газопроводов низкого давления.
 - 6. Основные принципы выбора трассировки газопроводов низкого давления.
 - 7. Методика определения величины транзитных расходов кольцевых газовых сетей.
- 8. Основные принципы гидравлического расчета кольцевых газовых сетей низкого давления.

- 9. Увязка кольцевых газовых сетей. Определение круговых поправочных расходов.
- 10. Гидравлический расчет газопроводов высокого (среднего) давления с учетом требований надежности и экономики.

Типовые варианты задания для курсового проекта:

- 1. Определить годовые расходы газа
- 2. Разработать проект газовых сетей города.
- 3. Произвести гидравлический расчет газовых сетей, состоящий из расчетов:
 - Кольцевой сети низкого давления и тупиковых ответвлений;
 - Однокольцевого газопровода высокого (среднего) давления.
- 4. Район строительства
- 5. средняя этажность застройки районов: № 1 _____эт.; №2 ____эт.; №3 ____эт.
- 6. Годовые расходы газа на технологические нужды промышленных предприятий (ПП) $м^3$. (по заданию табл.№2)
- 7. Охват газоснабжением жилых домов -100%
- 8. Использование газа для децентрализованного отопления и горячего водоснабжения, а также охват газоснабжением всех коммунальных предприятий города принять по табл. \mathbb{N}_2 .
- 9. Давление для сети высокого давления (среднего) давления (абс.): начальное ______МПа, конечное минимальное ______МПа. (по заданию табл. №3)
- 10. Номинальное давление газа перед приборами сети низкого давления 2000(1300)Па.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

Примерные вопросы для сдачи зачета:

- 1. Основные преимущества газового топлива.
- 2. Основные свойства природного газа.
- 3. Потребление газа.
- 4. Определение годового расхода газа.
- 5. Определение годового расхода газа на отопление.
- 6. Определение расхода газа для систем вентиляции.
- 7. Определение расхода газа для ГВС.
- 8. Принципы трассировки газопровода низкого давления.
- 9. Методика определения путевых расходов.
- 10. Методика определения транзитных расходов.
- 11. Выбор направления движения газа при нескольких источниках газа.
- 12. Определения оптимального количества ГРП.

Примеры вопросов для сдачи экзамена:

- 1. Принципиальная схема газоснабжения города.
- 2. Методика гидравлического расчета СНД.
- 3. Методика гидравлического расчета СВД.
- 4. Особенности гидравлического расчета тупиковых газопроводов В/СД.
- 5. Трубопроводы, применяемые в системах газораспределения.
- 6. Защита газопроводов от коррозии.
- 7. Режимы потребления газа.
- 8. Гидравлическая увязка кольцевых газовых сетей.
- 9. Порядок гидравлического расчета СНД.
- 10. Особенности определения поправочных расходов для сетей СД и ВД.
- 11. Особенности гидравлического расчета внутри домов.
- 12. Определение потерь давления.
- 13. Определение значения коэффициента трения.

- 14. Учет дополнительного давления, возникающего на радиальных участках ГП.
- 15. Сжиженные углеводородные газы.
- 16. Принципиальных схемы регулирования давления газа.
- 17. Принцип работы астатического регулятора давления.
- 18. Принцип работы статического регулятора давления.
- 19. Расчет процессов сгорания. Температура горения газов.
- 20. Схема ГРП.
- 21. Подбор и расчет регулятор давления.
- 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетениий

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)

$N_{\underline{0}}$	Наименование дисци-	Автор, название, место издания, издатель-	Количество	Число
Π/Π	плины (модуля) в со-	ство, год издания учебной и учебно-	экземпляров	обучающихся,
	ответствии с учебным	методической литературы,	печатных	одновременно
	планом	количество страниц	изданий	изучающих
		-		дисциплину
				(модуль)
1	2	3	4	5
Осно	овная литература:			
		НТБ		
1	Газоснабжение	А.А.Ионин, В.А.Жила. «Газоснабжение»	214	75
		М.:АСВ. 2012г		
		ЭБС АСВ		
Допо	олнительная литература	<i>i</i> :		
		НТБ		
1		А.А.Ионин. Газоснабжение. Учебник для	395	75
		вузов. – М.: Стройиздат, 1989.		
2	Газоснабжение	А.А.Ионин и др. Теплоснабжение. Учебник	25	75
		для вузов. – М.: Стройиздат, 1982.		

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/Strukt ura/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 (системы газораспределения, системы газопотребления, нормы потребления газа, определение расчетных расходов газа, наружные и внутренние газопроводы, расчет диаметра газопровода и допустимых потерь давления газа).
- 4. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта «Газоснабжение города» для студентов, обучающихся по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» М.: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2011, 50 с.) имеются на кафедре «Теплотехника и теплогазоснабжение».
- 5. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания.
- 6. Ознакомиться со структурой и оформлением курсового проекта.
- 7. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
- 8. 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	Гидравлический расчет газовых сетей	Расчетная схема отдачи газа из сети. Постановка задачи расчета кольцевых газовых сетей. Постановка задачи расчета тупиковых газовых сетей. Определение расчетных перепадов давления газа в сети низкого давления.	(для проверки и консультирования)	100

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

Не предусматривается.

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 «Газоснабжение» 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
3.	Лабораторные работы	Учебный стенд «Газовая плита Гефест» Учебный стенд «Газовый счетчик NPM -G 4»	202в УЛБ, Лаборатория "Теплоснабжения и газо- снабжения"

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.