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.5.2	***Химико-физические процессы горения***

Код направления подготовки	***08.03.01***
Направление подготовки	***Строительство***
Наименование ОПОП (профиль)	***Теплогазоснабжение и вентиляция (академический бакалавриат)***
Год начала подготовки	***2012***
Уровень образования	***бакалавриат***
Форма обучения	***очная, заочная***

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
профессор	***к.т.н., доцент***		***Мирам А.О.***
профессор	***к.т.н., доцент***		***Павленко 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 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 дисциплины «Химико-физические процессы горения» является:

- подготовить дипломированного бакалавра по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» в области, определяющей технические требования к технологическим системам;
- обеспечить общетехническую подготовку, необходимую для бакалавра во всех областях строительства.

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	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	З2
		Умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование	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	З3
		Умеет выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов	У3
		Имеет навыки использования полученной информации при проектировании	Н3
Способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	ПК-15	**Знает** основные правила оформления отчетов по выполненным работам	З4
		Умеет составлять отчеты о выполненной работе	У4
		Имеет навыки составления отчетов по имеющимся правилам	Н4
Владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	ПК-17	**Знает** методы проверки оборудования	З5
		Умеет выбирать информацию, необходимую для проверки оборудования и технологического обеспечения	У5
		Имеет навыки применения методов опытной проверки оборудования	Н5

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

Дисциплина «Химико-физические процессы горения» 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 «Химико-физические процессы горения» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин: математика, физика, химия, информатика, механика жидкости и газа, техническая термодинамика и служит основой для изучения дисциплин профессиональной направленности.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов.

Студент должен:

Знать:

- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
- фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру и математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;
-основные понятия информатики, современные средства вычислительной техники, основы алгоритмического языка и технологию составления программ;
- основы механики жидкости и газа, а также основы гидравлики;
- терминологию, основные понятия, относящиеся к статике и динамике сооружений;
- основные методы решения задач статики и динамики сооружений;
- проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата;
- пользоваться справочной технической литературой;
- формулировать и решать задачи по химической термодинамике, технической термодинамике и тепломассообмену;
- рассчитывать тепловые эффекты химических реакций;
- знать закон Гесса и следствия из закона;
- применять закон Кирхгофа при определении теплового эффекта реакции;
- рассчитывать скорость химической реакции;

Уметь:

- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;
- работать на персональном компьютером, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями;
- формулировать и решать задачи по химической физике, молекулярной физике, теплоте, теплоообмену;

Владеть:

– первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации;
- методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач;
- современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента;
- основными законами и уравнениями химической термодинамики.

Дисциплины, для которых дисциплина «Физико-химические основы процессов горения» является предшествующей:

«Техническая термодинамика»;

«Химическая термодинамика»;

«Тепломассообмен»;

«Основы обеспечения микроклимата зданий»;

«Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ»;
«Отопление»;
«Вентиляция»;
«Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий»;
«Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий»;
«Централизованное теплоснабжение»;
«Газоснабжение».

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 2 зачетные единицы, 72 часа.
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

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.	Введение. Промышленная классификация топлив. Энергетический баланс химреакций.	*3*	1-2	2		*2*			*6*	*Контрольная работа*
2.	Основы термохимии. Процессы взаимодействия между химвеществами. Экзотермические реакции.	*3*	3-5	4		*4*			8	*Контрольная работа*
3.	Распространение пламени в газовых смесях. Принципиальные основы сжигания газообразного топлива	*3*	6-8	4		*2*			8	*Контрольная работа*
4.	Состав продуктов полного сгорания топлива. Адиабатная температура горения газа. Кинетические константы реакции са-	*3*	9-11	2		*4*			6	

	мовоспламенения Химическое равновесие в процессах горения									
5.	Термическая утилизация промышленных, коммунальных и бытовых отходов	*3*	12-16	2		*2*			6	.
6.	Формируемое топливо и его сжигание. Биогаз из сточных вод. Экологические аспекты термического уничтожения отходов.	*3*	16-18	2		*2*			6	*Контрольная работа*
	Итого:	*3*	*18*	*16*		*16*			*40*	*Зачет*

Заочная форма обучения

№ 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.	Введение. Промышленная классификация топлив. Энергетический баланс химреакций. Основы термохимии. Процессы взаимодействия между химвеществами. Экзотермические реакции	*4*		*1*	*1*				*16*	*Защита лабораторной работы.*
2.	Распространение пламени в газовых смесях. Принципиальные основы сжигания газообразного топлива. топлива. Адиабатная температура горения газа. Кинетические константы реакции самовоспламенения	*4*		*1*	*2*				*16*	*Защита лабораторной работы. Контрольная работа*

	Химическое равновесие в процессах горения									
3.	Состав продуктов полного сгорания. Термическая утилизация промышленных, коммунальных и бытовых отходов	*4*		*1*					*16*	*Контрольная работа*
4.	Формируемое топливо и его сжигание. Биогаз из сточных вод. Экологические аспекты термического уничтожения отходов.	*4*		*1*	*1*				*16*	*Защита лабораторной работы*
	Итого:	*4*		*4*	*4*				*64*	*Зачет*

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	Введение. Промышленная классификация топлив. Энергетический баланс химреакций.	Общие понятия и определения. Энергетический баланс химических реакций. Направление развития химических реакций. Условия равновесия химических систем. Виды реакций. Изменение числа молей. Параметры при химических превращениях	2
2	Основы термохимии. Процессы взаимодействия между химвеществами. Экзотермические реакции.	Термохимия. Закон Гесса. Зависимость теплоты реакции от температуры. Минимальная и немеханическая работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики для химических реакций.	4
3	Распространение пламени в газовых смесях. Принципиальные основы сжигания газообразного топлива	Энергия Гельмгольца -изохорно-изотермический потенциал. Энергия, изобарный термодинамический потенциал Гиббса. Максимальная работа химических реакций.	4
4	Состав продуктов полного сгорания топлива. Адиабатная температура горения газа. Кинетические константы реакции самовоспламенения Химическое равновесие в процессах горения	Скорость реакции. Закон действующих масс. Константы равновесия. Диссоциация.	2
5	Термическая утилизация промышленных, коммунальных и бытовых от-	Принцип Ле Шателье – Брауна. Зависимость константы равновесия химреакции от температуры. Термодинамический потенциал. Макси-	2

	ходов	мальная работа	
6	Формируемое топливо и его сжигание. Биогаз из сточных вод. Экологические аспекты термического уничтожения отходов.	Третий закон термодинамики. Влияние температуры на скорость химреакций.	2

5.1.3. Заочная форма обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Введение. Промышленная классификация топлив. Энергетический баланс химреакций. Основы термохимии. Процессы взаимодействия между химвеществами. Экзотермические реакции.	Общие понятия и определения. Энергетический баланс химических реакций. Направление развития химических реакций. Условия равновесия химических систем. Виды реакций. Изменение числа молей. Параметры при химических превращениях. Термохимия. Закон Гесса. Зависимость теплоты реакции от температуры. Минимальная и немеханическая работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики для химических реакций.	1
2	Распространение пламени в газовых смесях. Принципиальные основы сжигания газообразного топлива. Состав продуктов полного сгорания топлива. Адиабатная температура горения газа. Кинетические константы реакции самовоспламенения Химическое равновесие в процессах горения	Энергия Гельмгольца -изохорно-изотермический потенциал. Энергия, изобарный термодинамический потенциал Гиббса. Максимальная работа химических реакций. Скорость реакции. Закон действующих масс. Константы равновесия. Диссоциация.	1
3	Термическая утилизация промышленных, коммунальных и бытовых отходов	Принцип Ле Шателье – Брауна. Зависимость константы равновесия химреакции от температуры. Термодинамический потенциал. Максимальная работа	1
4	Формируемое топливо и его сжигание. Биогаз из сточных вод. Экологические аспекты термического уничтожения отходов.	Третий закон термодинамики. Влияние температуры на скорость химреакций	1

5.2. Лабораторный практикум

5.2.1. Очная форма обучения - учебным планом не предусмотрено

5.2.3. Заочная форма обучения.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Определение удельной изобарной массовой теплоемкости воздуха	Определение расхода воздуха, разности температур на входе в калориметр и выходе из него. Определение подведенной теплоты по показаниям вольтметра и амперметра. Определение средней объемной теплоемкости при постоянном давлении.	2
2	Определение высшей и низшей теплоты сгорания твердого топлива	Определение высшей и низшей теплоты сгорания различных типов углей, сланцев и дерева.	2

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	Введение. Промышленная классификация топлив. Энергетический баланс химреакций.	Расчет теплопроводности через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки. Эквивалентная теплопроводность. Теплопроводность через шаровую стенку.	*2*
2	Основы термохимии. Процессы взаимодействия между химвеществами. Экзотермические реакции.	Коэффициент теплопередачи. Теплопередача через плоскую, цилиндрическую и шаровую однослойную и многослойную стенки.	*4*
3	Распространение пламени в газовых смесях. Принципиальные основы сжигания газообразного топлива	Тепловая изоляция. Критический диаметр. Выбор тепловой изоляции. Теплопередача через ребристые стенки.	*2*
4	Состав продуктов полного сгорания топлива. Адиабатная температура горения газа. Кинетические константы реакции самовоспламенения Химическое равновесие в процессах горения	Определение среднего коэффициента теплоотдачи при ламинарном и турбулентном течении жидкости в трубах.	*4*
5	Термическая утилизация промышленных, коммунальных и бытовых отходов	Определение среднего коэффициента теплоотдачи пучка труб при коридорном и шахматном расположении.	*2*
6	Формируемое топливо и его сжигание. Биогаз из сточных вод. Экологические аспекты термического уничтожения отходов.	Определение средних коэффициентов теплоотдачи при свободном ламинарном и турбулентном движении вдоль вертикальной стенки. Определение средних коэффициентов теплоотдачи при свободном движении жидкости около горизонтальных труб. Определение средних коэффициентов теплоотдачи пластины, омываемой продольным	*2*

		потоком жидкости при ламинарном и турбулентном режимах в пограничном слое.	

5.3.3. Заочная форма обучения - учебным планом не предусмотрено

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:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Введение. Промышленная классификация топлив. Энергетический баланс химреакций.	Состав природных газов. Требования к качеству газа. Основные характеристики природного газа. Добыча газа. Обработка природного газа.	6
2	Основы термохимии. Процессы взаимодействия между химвеществами. Экзотермические реакции.	Классификация газопроводов. Трубы для газопроводов. Устройство наружных газопроводов. Защита газопроводов от коррозии. Применение полиэтиленовых труб. Городские системы газораспределения.	8
3	Распространение пламени в газовых смесях. Принципиальные основы сжигания газообразного топлива	Расчет годового потребления газа городом. Режим потребления газа. Баланс потребления газа. Определение расчетных расходов газа.	8
4	Состав продуктов полного сгорания топлива. Адиабатная температура горения газа. Кинетические константы реакции самовоспламенения Химическое равновесие в процессах горения	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.	6
5	Термическая утилизация промышленных, коммунальных и бытовых отходов	Регулирование давления газа. Классификация регуляторов давления. Подбор регуляторов давления. Устройство и принцип работы регуляторов давления.	6
6	Формируемое топливо и его сжигание. Биогаз из сточных вод. Экологические аспекты термического уничтожения отходов.	Расчет продуктов сгорания. Температура горения. Методы сжигания газа. Классификация газовых горелок. Эжекционные смесители для газовых горелок. Расчет тепловых горелок.	6

5.5.3. Заочная форма обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Введение. Промышленная классификация топлив. Энергетический ба-	Состав природных газов. Требования к качеству газа. Основные характеристики природного газа. Добыча газа. Обработка природного газа.	16

	ланс химреакций.		
2	Основы термохимии. Процессы взаимодействия между химвеществами. Экзотермические реакции.	Классификация газопроводов. Трубы для газопроводов. Устройство наружных газопроводов. Защита газопроводов от коррозии. Применение полиэтиленовых труб. Городские системы газораспределения.	16
3	Распространение пламени в газовых смесях. Принципиальные основы сжигания газообразного топлива	Расчет годового потребления газа городом. Режим потребления газа. Баланс потребления газа. Определение расчетных расходов газа.	16
4	Состав продуктов полного сгорания топлива. Адиабатная температура горения газа. Кинетические константы реакции самовоспламенения Химическое равновесие в процессах горения	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.	16
5	Термическая утилизация промышленных, коммунальных и бытовых отходов	Регулирование давления газа. Классификация регуляторов давления. Подбор регуляторов давления. Устройство и принцип работы регуляторов давления.	16
6	Формируемое топливо и его сжигание. Биогаз из сточных вод. Экологические аспекты термического уничтожения отходов.	Расчет продуктов сгорания. Температура горения. Методы сжигания газа. Классификация газовых горелок. Эжекционные смесители для газовых горелок. Расчет тепловых горелок.	16

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	+	+	+	+	+	+
ПК-15			+	+	+	+
ПК-17		+			+	

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	
		Контрольная работа	Защита лаб.раб.	Зачет-/дифференцированный зачет	
1	2	3	4	5	12
ПК-1	З1	+		+	+
	У1	+			+
	Н1				+
ПК-3	З2	+		+	+
	У2	+			+
	Н2				+
ПК-13	З3	+	+	+	+
	У3	+			+
	Н3				+
ПК-15	З4	+	+	+	+
	У4	+	+		+
	Н4		+		+
ПК-17	З5	+		+	+
	У5	+			+
	Н5				+
ИТОГО		+	+	+	+

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

Не предусмотрено учебным планом.

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

Не предусмотрено учебным планом.

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

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
З1	Обучающийся не знает нормативно-технические документы, не знает методику в области теплотехники, процессов горения.	Обучающийся твердо знает нормативно-технические документы, знает методику расчета в области теплотехники, процессов горения.
У1	Обучающийся не умеет работать с нормативной документацией, методической и справочной литературой, в области теплотехники	Обучающийся умеет работать с нормативной документацией, методической и справочной литературой, в области теплотехники
Н1	Обучающийся не может применить нормативную базу для обоснования принятых проектных решений	Обучающийся уверенно использует нормативную базу для обоснования принятых проектных решений
З2	Обучающийся не знает правила оформ-	Обучающийся знает правила оформления

	ления строительных схем имеет затруднения при ответе на поставленный вопрос	строительных чертежей, твердо знает материал.
У2	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не умеет выбирать проектно-рабочую документацию для расчетов	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, умеет выбирать проектно-рабочую документацию для расчетов
Н2	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос, не владеет правилами размещения проектируемых элементов , не имеет навыков пользования расчетных таблиц, диаграмм	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, владеет правилами размещения проектируемых элементов , не имеет навыков пользования расчетных таблиц, диаграмм
З3	Обучающийся не знает основных отечественных и зарубежных достижений в области нормирования и моделирования параметров	Предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, знает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров
У3	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос, с большими затруднениями выполняет практические работы, не умеет выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, выполняет практические работы, не умеет выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов
Н3	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не применяет полученную информацию при проектировании	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, применяет полученную информацию при проектировании.
З4	Обучающийся допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой, не знает основных правил оформления отчетов по выполненным работам	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, знает основных правил оформления отчетов по выполненным работам
У4	Не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, не умеет правильно оформлять полученные результаты	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, умеет правильно оформлять полученные результаты
Н4	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не имеет навыков в применении правил оформления работы	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, применяет правила и требования к оформлению работ
З5	Обучающийся не знает значительной	Обучающийся твердо знает материал,

	части программного материала, допускает существенные ошибки в ответе на поставленный вопрос, не знает основных методов проверки оборудования	грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, знает методы проверки оборудования
У5	Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, не умеет выбирать информацию, необходимую для проверки оборудования и технологического обеспечения	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, выбирает информацию, необходимую для проверки оборудования и технологического обеспечения
Н5	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не применяет методы проверки опытного оборудования	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, применяет методы проверки опытного оборудования

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

7.1.1. Текущий контроль

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:

1. Физический смысл удельной массовой изобарной теплоемкости вещества ?
2. Какими приборами и как определяется тепловая мощность нагревателя?
3. Как определяется объемный расход воздуха через калориметр?
4. Что такое изобарная и изохорная теплоемкость?
5. Чем отличается низшая теплота сгорания от высшей теплоты?
6. Химический состав твердого, жидкого газообразного топлива.
7. Какие продукты получаются в результате сгорания топлива?

7.2.2. Промежуточная аттестация

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

Примерные вопросы для сдачи зачета:

1. От чего зависят свойства того или иного вещества
2. Химическая реакция
3. Компоненты химической реакции
4. Какие химические реакции бывают?
5. Стехиометрическое уравнение реакции
6. Стехиометрические соотношения
7. Стехиометрическая смесь
8. Замкнутая термодинамическая система в химической термодинамике
9. Что такое киломоль
10. Концентрация компонента
11. Параметры состояния термодинамических систем с химическими и физическими процессами
12. Реагирующие системы в химической термодинамике
13. Реакции с выделением или поглощением теплоты

14. Типы реакций, изучаемых термодинамикой
15. Идеализация реальных процессов
16. Понятие о внутренней энергии в химической термодинамике
17. Работа химических реакций
18. Максимальная полезная работа и минимальная работа
19. Первый закон термодинамики в применении к химическим реакциям
20. Первый закон термодинамики для химических реакций при постоянной температуре при работе изменения объема
21. Тепловой эффект химической реакции
22. Обеспечение изотермичности реакции
23. Тепловой эффект изохорной реакции
24. Тепловой эффект изобарной реакции
25. Зависимость между тепловыми эффектами изохорной и изобарной реакцией
26. Проанализируйте $Q_P < Qv$? $Q_P > Qv$? $Q_P = Qv$?

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

1. От чего зависят свойства того или иного вещества
2. Химическая реакция
3. Компоненты химической реакции
4. Какие химические реакции бывают?
5. Стехиометрическое уравнение реакции
6. Стехиометрические соотношения
7. Стехиометрическая смесь
8. Замкнутая термодинамическая система в химической термодинамике
9. Что такое киломоль
10. Концентрация компонента
11. Параметры состояния термодинамических систем с химическими и физическими процессами
12. Реагирующие системы в химической термодинамике
13. Реакции с выделением или поглощением теплоты
14. Типы реакций, изучаемых термодинамикой
15. Идеализация реальных процессов
16. Понятие о внутренней энергии в химической термодинамике
17. Работа химических реакций
18. Максимальная полезная работа и минимальная работа
19. Первый закон термодинамики в применении к химическим реакциям
20. Первый закон термодинамики для химических реакций при постоянной температуре при работе изменения объема
21. Тепловой эффект химической реакции
22. Обеспечение изотермичности реакции
23. Тепловой эффект изохорной реакции
24. Тепловой эффект изобарной реакции

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.

- 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.
- 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

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	Химико-физические процессы горения	Мирам А.О., Павленко В.А. Техническая термодинамика. Тепломассообмен. Учебник. - М.: АСВ, 2011 г.	81	200
2		Мирам А.О., Павленко В.А. Теплообменные аппараты. Учебное пособие. - М.: МГСУ, 2011 г.	30	200
		ЭБС АСВ		
Дополнительная литература:				
		НТБ		
1	Химико-физические процессы горения	Кушнырев В.И., Лебедев В.И., Павленко В.А., Техническая термодинамика и теплопередача . М.:Стройиздат, 1986	291	200
2		Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. 3-е изд. М.: Высш.шк.,1980.	30	200
		ЭБС АСВ		

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 дисциплины Химическая термодинамика: Виды химических реакций, первый закон в применении к химическим превращения. закон Гесса, второй закон термодинамики в применении к химическим реакция, энергия Гельмгольца, энергия Гиббса, принцип Ле Шателье – Брауна, тепловая теорема Нернста.
4. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания.
5. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
6. При подготовке к 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	Второй закон термодинамики в применении к химическим реакциям. Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса	Расчеты теплоты реакции горения топлива	Электронная почта (для проверки и консультирования)	**100**

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

Не предусмотрено.

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 «***Химико-физические процессы горения***» 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	Лабораторный стенд «Процессы изменения состояния влажного воздуха» Лабораторный стенд «Определение теплопроводности наружного ограждения здания» Лабораторный стенд «Определение коэффициента теплоотдачи от горизонтальной трубы к воздуху»	514г УЛБ, Лаборатория "Теплотехники". Лаборатория "Термодинамики и тепломассообмена"

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.