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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ И.Э.Вильданов

"25" 06 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.01 «Выбор и расчёт теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Год набора 2015

Кафедра
теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции

г. Казань - 2018 г.

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

Разработал:
доцент кафедры
Теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции
к.п.н., доц., Ахмерова Г.М.

Рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции
“04” 06 2018 г.
Протокол № 9
Заведующий кафедрой ТЭГВ
_____ Садыков Р.А.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

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

Руководитель ОПОП
_____ Кареева Ю.Р./
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **«Выбор и расчёт теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей»** *место дисциплины – дисциплина по выбору* *Блока 1. Дисциплины (модули)* *трудоёмкость - 4 ЗЕ/ 144 часа (8 сем)* *форма аттестации – экзамен (8 сем)*	
Цель освоения дисциплины	–формирование у обучающихся компетенций в области проектирования теплоизоляционных материалов; обеспечения соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-6 способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы; ПК-13 знать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности;
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	знать: основные конструкции и принципы безопасной, надежной и эффективной работы теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей; передовой отечественный и зарубежный опыт подбора и расчёта теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей. уметь: применять принципы безопасной, надежной и эффективной работы теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей; реализовывать меры по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений; изучать и анализировать научно-техническую информацию, использовать передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и расчёта теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей. владеть навыками: навыками проектирования теплоизоляционных ограждающих конструкций и тепловых сетей, обеспечивающими надёжность, безопасность и эффективность их работы; научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по выбору и расчёту теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей.
Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)	Раздел 1. Материалы и конструкции тепловой изоляции Раздел 2. Расчёт тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей Раздел 3. Расчёт тепловой изоляции по нормированной плотности теплового потока Раздел 4. Расчёт изоляции

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Выбор и расчёт теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей» является формирование у обучающихся компетенций в области проектирования теплоизоляционных материалов; обеспечения соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Выбор и расчёт теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей»:

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6	способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы	Знать: основные конструкции и принципы безопасной, надежной и эффективной работы теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей
		Уметь: применять принципы безопасной, надежной и эффективной работы теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей; реализовывать меры по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений
		Владеть: навыками проектирования теплоизоляционных ограждающих конструкций и тепловых сетей, обеспечивающими надёжность, безопасность и эффективность их работы
ПК-13	знать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности	Знать: передовой отечественный и зарубежный опыт подбора и расчёта теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей
		Уметь: изучать и анализировать научно-техническую информацию, использовать передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и расчёта теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей
		Владеть: научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по выбору и расчёту теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Выбор и расчёт теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей» относится к дисциплинам вариативной части Блока Б.1 образовательной программы направления подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами «Основы технической гидромеханики», «Теплофизика зданий», «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ», «Основы технической эксплуатации зданий и сооружений», «Отопление», «Централизованное теплоснабжение», «Вентиляция», «Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий», «Основы организации и управления в строительстве», «Термодинамическая эффективность теплового оборудования», «Газоснабжение», «Охрана воздушного бассейна», «Энергосбережение», «Процессы и аппараты газоочистки», «Оборудование современных систем ТГВ».

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин, «Автоматизация систем ТГВ», «Вопросы безопасности в системах ТГВ», «Кондиционирование воздуха», «Промышленная безопасность систем ТГВ», для проведения «Преддипломной» практики, подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Дисциплина изучается в 8 семестре на 4 курсе при очной форме обучения, в 10 семестре на 5 курсе при заочной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 акад.часа).

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

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

Вид учебной работы		**Трудоёмкость, академ.часы**					
		Очная форма			**Заочная** форма		
		Распределение часов	Семестр 8	Объем контактной работы	Распределение часов	Семестр 10	Объем контактной работы
Аудиторные занятия (всего) в том числе		**50**	**50**	**50**	**20**	**20**	**20**
- лекции (**Л**)		20	20	20	8	8	8
- лабораторные занятия (**ЛЗ**)		10	10	10	4	4	4
- практические занятия (**ПЗ**)		20	20	20	8	8	8
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		**94**	**94**	**1**	**124**	**124**	**1**
- по разделу "Р"		**37**	**37**	1	**37**	**37**	1
	- реферат (**Рф.**)	10	1/10		10	1/10	
	- коллоквиумы (**Кл.**)	20	2/20		20	2/20	
	- контрольная работа (**Кр.**)	7	1/7		7	1/7	
- по разделу "Т"		**57**	**57**		**87**	**87**	
	- подготовка к лекциям		5			22	
	- самостоятельное изучение теоретического материала		7			23	
	- подготовка к лабораторным работам		4			2	
	- подготовка к практическим занятиям		5			4	
	- подготовка к экзамену	**36**	**36**		**36**	**36**	
Вид промежуточной аттестации		Экз.	**Экз.**	**1**	Экз.	**Экз.**	**1**
Общая трудоёмкость	часы	**144**	**144**	**52**	**144**	**144**	**22**
	зачётные единицы	**4**	**4**		**4**	**4**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объём, акад. часы
8 семестр		
Раздел 1	***Раздел 1. Материалы и конструкции тепловой изоляции*** ***Тема 1:*** Требования, предъявляемые к теплоизоляционным материалам и конструкциям. Материалы для изоляции трубопроводов. Выбор теплоизоляционной конструкции и материалов.	2
	Тема 2: Конструкции тепловой изоляции теплопроводов.	2
Раздел 2	***Раздел 2. Расчёт тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей*** ***Тема 3:*** Основные расчётные зависимости для определения теплозащитных свойств теплоизоляционных конструкций.	2
	Тема 4: Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при надземной прокладке и при подземной бесканальной прокладке.	2
	Тема 5: Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при подземной прокладке в непроходных каналах. Падение температуры теплоносителя по длине изолированного теплопровода.	2
Раздел 3	***Раздел 3. Расчёт тепловой изоляции по нормированной плотности теплового потока*** ***Тема 6:*** Расчёт тепловой изоляции при надземной прокладке по нормированной плотности теплового потока.	2
	Тема 7: Расчёт тепловой изоляции при подземной бесканальной прокладке по нормированной плотности теплового потока.	2
	Тема 8: Расчёт тепловой изоляции при подземной прокладке в непроходных каналах по нормированной плотности теплового потока.	2
Раздел 4	***Раздел 4. Расчёт изоляции*** ***Тема 9:*** Расчёт изоляции по заданной величине снижения температуры теплоносителя.	2
	Тема 10: Расчёт изоляции по заданной температуре её поверхности. Определение толщины теплоизоляционных изделий из уплотняющихся материалов.	2
	ИТОГО	20

Содержание занятий лекционного типа (лекции) для заочной формы обучения

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объём, акад. часы
10 семестр		
Раздел 1	***Раздел 1. Материалы и конструкции тепловой изоляции*** ***Тема 1:*** Требования, предъявляемые к теплоизоляционным материалам и конструкциям. Материалы для изоляции трубопроводов. Выбор теплоизоляционной конструкции и материалов. ***Тема 2:*** Конструкции тепловой изоляции теплопроводов.	2
Раздел 2	***Раздел 2. Расчёт тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей*** ***Тема 3:*** Основные расчётные зависимости для определения теплозащитных свойств теплоизоляционных конструкций. ***Тема 4:*** Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при надземной прокладке и при подземной бесканальной прокладке. ***Тема 5:*** Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при подземной прокладке в непроходных каналах. Падение температуры теплоносителя по длине изолированного теплопровода.	2
Раздел 3	***Раздел 3. Расчёт тепловой изоляции по нормированной плотности теплового потока*** ***Тема 6:*** Расчёт тепловой изоляции при надземной прокладке по нормированной плотности теплового потока. ***Тема 7:*** Расчёт тепловой изоляции при подземной бесканальной прокладке по нормированной плотности теплового потока. ***Тема 8:*** Расчёт тепловой изоляции при подземной прокладке в непроходных каналах по нормированной плотности теплового потока.	2
Раздел 4	***Раздел 4. Расчёт изоляции*** ***Тема 9:*** Расчёт изоляции по заданной величине снижения температуры теплоносителя. ***Тема 10:*** Расчёт изоляции по заданной температуре её поверхности. Определение толщины теплоизоляционных изделий из уплотняющихся материалов.	2
	ИТОГО	8

Таблица 4.2. Лабораторные работы для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Объём, акад. часы
8 семестр		
Раздел 1	ЛЗ 1 Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала (метод цилиндрического слоя)	2
Раздел 1	ЛЗ 2 Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции (метод струны)	2
Раздел 2	ЛЗ 3 Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе	2
Раздел 2	ЛЗ 4 Определение тепловых потерь в тепловой сети без расходомеров	2
Раздел 1-2	ЛЗ 5 Обобщение материала. Написание отчёта по лабораторным занятиям	2
	ИТОГО	10

Лабораторные работы для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Объём, акад. часы
10 семестр		
Раздел 1	ЛЗ 1 Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала (метод цилиндрического слоя)	2
Раздел 2	ЛЗ 2 Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе	2
	ИТОГО	4

Таблица 4.3. Практические занятия для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объём, акад. часы
8 семестр		
Раздел 2 Тема 3-4	ПЗ 1 Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при однотрубной надземной прокладке	2
Раздел 2 Тема 4	ПЗ 2 Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей при надземной прокладке	2
Раздел 2 Тема 4	ПЗ 3 Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при подземной бесканальной прокладке	2
Раздел 2 Тема 5	ПЗ 4 Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при подземной прокладке в непроходных каналах	2

Раздел 2 Тема 5	ПЗ 5 Определение падения температуры теплоносителя по длине изолированного теплопровода	2
Раздел 3 Тема 6-8	ПЗ 6 Расчёт тепловой изоляции по нормированной плотности теплового потока (при надземной прокладке, при подземной бесканальной прокладке, при подземной прокладке в непроходных каналах)	2
Раздел 4 Тема 9	ПЗ 7 Расчёт изоляции по заданной величине снижения температуры теплоносителя	2
Раздел 4 Тема 10	ПЗ 8 Расчёт изоляции по заданной температуре её поверхности	2
Раздел 4 Тема 10	ПЗ 9 Определение толщины теплоизоляционных изделий из уплотняющихся материалов	2
	ПЗ 10 Обобщение материала	2
	ИТОГО	20

Практические занятия для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объём, акад. часы
10 семестр		
Раздел 2	ПЗ 1 Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при подземной бесканальной прокладке	2
Раздел 2	ПЗ 2 Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при подземной прокладке в непроходных каналах	2
Раздел 3	ПЗ 3 Расчёт тепловой изоляции по нормированной плотности теплового потока (при надземной прокладке, при подземной бесканальной прокладке, при подземной прокладке в непроходных каналах)	2
Раздел 4	ПЗ 4 Расчёт изоляции по заданной температуре её поверхности	2
	ИТОГО	8

Таблица 4.4. Самостоятельная работа студента для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание) работы	Объём, акад. часы
8 семестр			
по разделу "Р – индивидуальная работа"			**37**
Раздел 1-4	Реферат	Согласно индивидуальному заданию	10
Раздел 2	Коллоквиум	Тематика лекций №3÷5	10
Раздел 3	Коллоквиум	Тематика лекций №6÷8	10
Раздел 2-4	Контрольная работа №1	Задания для контрольной работы № 1 по теме «**Расчёт изоляции**»	7
по разделу "Т – текущая работа"			**57**
Раздел 1-4	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в	5

		соответствии с содержанием лекционных занятий	
Раздел 1-4	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет изданиях, на официальных сайтах	7
Раздел 1-2	Подготовка к лабораторным работам	Оформление отчётов по лабораторным работам	4
Раздел 2-4	Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	5
Раздел 1-4	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
		ИТОГО	**94**

Самостоятельная работа студента для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание) работы	Объём, акад. часы
10 семестр			
по разделу "Р – индивидуальная работа"			**37**
Раздел 1-4	Реферат	Согласно индивидуальному заданию	10
Раздел 2	Коллоквиум	Тематика лекций №3÷5	10
Раздел 3	Коллоквиум	Тематика лекций №6÷8	10
Раздел 2-4	Контрольная работа №1	Задания для контрольной работы № 1 по теме «**Расчёт изоляции**»	7
по разделу "Т – текущая работа"			**87**
Раздел 1-4	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	22
Раздел 1-4	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет изданиях, на официальных сайтах	23
Раздел 1-2	Подготовка к лабораторным работам	Оформление отчётов по лабораторным работам	2
Раздел 2-4	Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	4
Раздел 1-4	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
		ИТОГО	**124**

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

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

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

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Выбор и расчёт теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей») является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 8 семестре на 4 курсе (очная форма обучения) и экзамена в 10 семестре на 5 курсе (заочная форма обучения).

Таблица 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства*	Количество заданий или вариантов
1	Разделы 1- 4	ПК-6, ПК-13	Реферат	В соответствии с численностью группы (потока)
2	Раздел 2-4	ПК-6, ПК-13	Кр№1	25
3	Раздел 2	ПК-6, ПК-13	Кл	25
4	Раздел 3	ПК-6, ПК-13	Кл	25
5	Все разделы	ПК-6, ПК-13,	Экзамен	25

* Примечание: Рф – реферат, Кр – контрольная работа, Кл – коллоквиум

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится на кафедре «Теплоэнергетика, газоснабжение и вентиляция» (у ведущего преподавателя).

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

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Примерный перечень вопросов для подготовки рефератов (презентаций)

1. Требования, предъявляемые к современным теплоизоляционным материалам и конструкциям.
2. Материалы для изоляции трубопроводов.
3. Конструкции тепловой изоляции теплопроводов.
4. Выбор теплоизоляционной конструкции и материалов.
5. Достоинства и недостатки битумно-полимерных рулонных материалов
6. Воздействия на фасад и фунции фасадной системы
7. Достоинства и недостатки гранулированного пенополистирола
8. Пеностекло - достоинства и недостатки
9. Система ТН-ФАСАД Декор - область применения.
10. Требования к утеплителю, применяемому в системе ТН-ФАСАД Классик. Область применения фасадных систем ТН-ФАСАД, ТН-ФАСАД Сайдинг и ТН-ФАСАД Эконом
11. Системы штукатурного фасада с теплоизоляцией из пенополстирола по каменному основанию ТН – ФАСАД Комби
12. Продолжительность службы материалов ANDEREPULTRA и ANDEREPPROF в качестве временной кровли без потери своих физико-механических свойств
13. Назначение антисептика для кровли ТЕХНОНИКОЛЬ
14. Каким образом сказывается отсутствие вентиляции на состояние кровельного пирога
15. Для чего нужен слой теплоизоляции в конструкции крыши
16. Достоинства и недостатки экстузионного пенополистерола
17. Достоинства и недостатки мин ваты
18. PIR(пенополиизоцианурат) - достоинства и недостатки
19. Водоизоляционный ковёр в конструкции крыши. Какие материалы могут быть использованы для водоизоляционного ковра
20. Отличительные особенности пвх-мембран
21. Применение мастик, праймеров (или грунтовок) – применение и задачи праймирования
22. Достоинства экструзионного пенополистирола XPS ТЕХНОНИКОЛЬ
23. Основные элементы и фунции кровельной системы
24. факторы, влияющие на кровельную систему снаружи и внутри
25. Особенности системы, применяемой при строительстве жилых и административных зданий с устройством полов по грунту, расположенных в зоне с высоким уровнем подземных вод
26. Конструкции систем изоляции пола, предназначенных для ванных комнат, кухонь и других помещений, требующих обогрева при помощи электронагревательных кабелей
27. Зачем нужна защита от шума? Звукоизоляционные материалы
28. Что такое звукоизоляция? Требования к акустическим материалам
29. Механизм поглощения звуковой энергии материалами из каменной ваты
30. Однослойные или многослойные звукоизоляционные конструкции обладают более высокими звукоизоляционными показателями?
31. Системы звукоизоляции межэтажных перекрытий, имеющие лучшие акустические характеристики
32. На что следует обращать особое внимание при устройстве звукоизоляционной конструкции

Примерные вопросы для контрольной работы №1 по разделам 2-4

1. Определить эффективность тепловой изоляции и потери тепла в январе двухтрубных тепловых сетей с изолированными битумокерамзитом трубопроводами. Расчётные параметры теплоносителя 110/70 °С. Диаметр теплопроводов D_y = 500 мм. Грунт – глинистый, средняя плотность грунта 1500 кг/м^3, весовое влагосодержание грунта 40%. Глубина заложения теплопроводов Н=1,3 м. Тепловая сеть, проложенная бесканально, работает в г. Бугульма.
2. Определить температуру сетевой воды в конце участка трубопровода длиной 800 м, диаметром D_y = 300 мм, проложенного надземным способом. Температура теплоносителя в начале участка 115 °С, расход G = 100 кг/с. Трубопровод работает в течение года.

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 3 вопроса.
Примеры экзаменационных билетов

Казанский государственный архитектурно-строительный университет
кафедра Теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»
Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01. «Выбор и расчёт теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей»
Экзаменационный билет № 1

1. Требования, предъявляемые к теплоизоляционным материалам и конструкциям.
2. Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при подземной бесканальной прокладке.
3. Защита тепловых сетей от коррозии.

Доцент _____ Г.М. Ахмерова
Зав. кафедрой: _____ Р.А. Садыков

Казанский государственный архитектурно-строительный университет
кафедра Теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»
Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01. «Выбор и расчёт теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей»
Экзаменационный билет № 2

1. Материалы для изоляции трубопроводов.
2. Расчёт тепловых потерь через изолированную поверхность трубопроводов тепловых сетей при подземной прокладке в непроходных каналах.
3. Активные способы борьбы с коррозией.

Доцент _____ Г.М. Ахмерова
Зав. кафедрой: _____ Р.А. Садыков

Таблица 5.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или её части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Код и наименование компетенции ПК-6 Способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы	
Знать: основные конструкции и принципы безопасной, надежной и эффективной работы теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей	1. Материалы с каким коэффициентом теплопроводности считаются теплоизяляционными 2. При использовании труб с ППУ-изоляцией какова допустимая температура применения пенополиуретана?
Уметь: применять принципы безопасной, надежной и эффективной работы теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей; реализовывать меры по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений.	1. Определить эффективность тепловой изоляции тепловой сети, проложенной в канале, с учётом его периодического затопления. Двухтрубная тепловая сеть Dy = 300 мм, проложенная в канале марки МКЛ-4 работает в г. Вязьма. Глубина заложения канала H=1,6м. Грунт – суглинок, средней плотности 2000 кг/м^3 и весовым влагосодержанием 11.5%. Для изоляции трубопроводов приняты плиты минераловатные на синтетическом связующем марок 35 и 50, имеющие коэффициент теплопроводности $\lambda_{из} = 0{,}044 + 0{,}00021 \cdot t_m$, толщина изоляции с учётом уплотнения 120 мм. 2. Определить требуемую толщину теплоизоляции по заданной величине снижения температуры теплоносителя. Трубопровод Dy = 150 мм проложен надземным способом на низких опорах в городе Казани. Средняя температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 -31 °С. Температура теплоносителя в начале участка 131,5°С, в конце участка 130,18°С, расход теплоносителя G = 54000 кг/ч. Изоляция – мат прошивной ТЕХНО 80 с коэффициентом теплопроводности 0,0423 Вт/(м· °С)
Владеть: навыками проектирования теплоизоляционных ограждающих конструкций и тепловых сетей, обеспечивающими надёжность, безопасность и эффективность их работы.	Контролируется при защите студентом Кр.
Код и наименование компетенции ПК-13 Знать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности	
Знать: передовой отечественный и зарубежный опыт подбора и расчёта теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей.	1. Почему часто считают, что импортные утеплители при той же плотности, что и российские, обладают более низким коэффициентом теплопроводности? 2. Травяные крыши - удобно и экономично. История возникновения и особенности.

Контролируемые результаты освоения компетенции (или её части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
	3. К чему приводит увлажнение минераловатной изоляции.
Уметь: изучать и анализировать научно-техническую информацию, использовать передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и расчёта теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей	1. Сделать рассчёт технической изоляции по заданной температуре на её поверхности. Определить требуемую толщину теплоизоляции по заданной температуре на поверхности изоляции t_n = 45 °С. Трубопровод Dy = 500 мм, находится в котельной, температура окружающей среды t_o=20°С. Расчётные параметры теплоносителя в тепловой сети 110/70 °С. Изоляция – маты WIRED MAT80 с коэффициентом теплопроводности $\lambda_{ec} = 0,036$ Вт/(м·°С) с покровным слоем из тонколистовой оцинкованной стали. Расчёт провести при помощи стандартной (полной) методики и с помощью программы подбора ROCKWOOL, провести сравнение полученных результатов.
Владеть: научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по выбору и расчёту теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей	2. По нормируемой плотности теплового потока определить толщину теплоизоляции для двухтрубного теплопровода dн=0,325м, проложенного надземным способом на низких опорах. В качестве основного слоя изоляции принять плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем. Расчётные параметры теплоносителя в тепловой сети 115/70 °С. Среднегодовая температура наружного воздуха $t_{ср}$ =3,8°С. Расчёт провести при помощи стандартной (полной) методики и с помощью онлайн калькулятора ТехноНИКОЛЬпровести сравнение полученных результатов.

5.3.Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Выбор и расчёт теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Таблица 5.3. Шкала оцениванияэкзамена

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускающему некритичные неточности в ответе и решении задач.
«удовлетвор	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер

ительно		знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя или справочной литературы правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.
«неудовлетв орительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

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

6.1. Основная литература (учебники и учебные пособия)

Таблица 6.1. Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке
1	Теплоизоляционные материалы и конструкции: Учебник / Ю.Л.Бобров, Е.Г.Овчаренко, Б.М.Шойхет, Е.Ю.Петухова. - М. : ИНФРА-М, 2003. - 268с.	85 экз.
2	Современные теплоизоляционные материалы : учеб. пособие / Рахимов, Равиль Зуфарович, Шелихов, Николай Сергеевич. - Казань: КГАСУ, 2006. - 392с.	106 экз.
3	Ляпидевская О.Б. Современные фасадные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ляпидевская О.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 56 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/48040.html.— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС IPRbooks
4	Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для студ. вузов. обуч. по спец. "ТГВ" напр. подготовки дипломир. спец. "Стр-во" / под общ.ред. Б.М.Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : АСВ, 2008, 2012. - 784с.	37 экз.

6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Шелихов Н.С. Производство и применение пеностекла в тепловой изоляции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шелихов Н.С., Рахимов Р.З.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 332 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73316.html.— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС IPRbooks
2	Ильина Л.В. Современные кровельные материалы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ильина Л.В., Кучерова Э.А., Завадская Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2014.— 85 с.— Режим доступа:	ЭБС IPRbooks

	http://www.iprbookshop.ru/68841.html.— ЭБС «IPRbooks»	

6.3. Методические разработки по дисциплине

1. Ахмерова Г.М Теплоизоляционные материалы, применяемые для трубопроводов тепловых сетей и методы их расчёта: Учебно-методическое пособие / Г.М Ахмерова. – Казань.: Изд-во Казанск. Гос. Архитект.-строит. ун-та, 2017. – 111с.
2. Примеры расчёта и подбора оборудования тепловых сетей к ВКР и курсовому проектированию по дисциплинам «Централизованное теплоснабжение», «Выбор и расчёт теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» /Сост.: Г.М. Ахмерова, Казань: КГАСУ, 2017. – 34 с.
3. Методические указания для лабораторных работ по расчёту теплотехнических характеристик участков неизолированного теплопровода. Сост.: Ланцов А.Е., Медведева Г.А., Крайнов Д.В., Ахмерова Г.М., Казань: КГАСУ, - 50экз., 2013.
4. Учебное пособие. Выбор и расчёт тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей. Сост.: Г.М. Ахмерова, А.Е. Ланцов, Казань: КГАСУ, - 100 экз., 2010.
5. Кордончик Д.М., Мустафин И.И. Организация самостоятельной работы студентов в университете. Методические рекомендации для преподавателей и студентов КГАСУ. Казань: КГАСУ, 2011. – 12с. https://www.kgasu.ru/upload/iblock/17a/mu_organizatsiya-sam-raboty-stud-_eios_.pdf

6.4. Нормативная документация

1. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*. – М.: Минрегион России, 2012. – 109 с.

4. СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» –М.: Минрегион России, 2012. – 56 с.

5. СП 41-103-2000. Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов –М.: Госстрой России, 2001. – 61 с.

заверено НТБ КГАСУ _____

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Корпорация Технониколь — производство кровельных, гидроизоляционных и теплоизоляционных материалов [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.tn.ru//
2. Компания ROCKWOOL [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.rockwool.ru/
3. Энциклопедия теплоснабжения [Электронный ресурс]. Режим доступа: – URL: http://www.rosteplo.ru.
4. Ассоциация инженеров АВОК [Электронный ресурс]. Режим доступа: – http://www.abok.ru
5. http://www.minstroy.tatarstan.ru - официальный интернет-портал Министерства строительства, архитектуры и ЖКХ Республики Татарстан
6. http://www.kzn.ru - Официальный интернет-портал мэрии г. Казани
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/
8. Страница кафедры «Теплоэнергетика, газоснабжения и вентиляции» на сайте КГАСУ – http://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/isties/ktgv/

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

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета.
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных видео-фильмов.
3. Расчет, разработка и оформление курсовых работы и проекта – текстовый редактор (MicrosoftWord, GoogleДокументы) электронные таблицы (MicrosoftExcel, GoogleТаблицы), чертежи - AutodeskAutoCAD, AutodeskRevitMEP (студ. лицензия).
4. Автоматизация поиска информации посредством использования справочных систем.
5. Организация взаимодействия со студентами с помощью электронной почты.

7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (при необходимости)

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

1. При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение
    1. Текстовый редактор (MicrosoftWord, Google Документы).
    2. Электронные таблицы (MicrosoftExcel, Google Таблицы).
    3. Чертежи - AutodeskAutoCAD, AutodeskRevitMEP (студ. лицензия).

При освоении данной дисциплины не предусмотрено использование специального программного обеспечения.

7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

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

1. http://pravo.gov.ru – Официальный интернет-портал правовой информации
2. http://www.consultant.ru - Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. http://www.garant.ru - Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
4. http://docs.cntd.ru/ - Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации «Техэксперт».

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Выбор и расчёт теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций и тепловых сетей» изучается в течение 8 семестра. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Лабораторные работы	Методические указания по выполнению лабораторных работ по расчёту теплотехнических характеристик участков неизолированного теплопровода
Реферат	*Реферат*: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Разработка реферата является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов очного и заочного обучения. Студенты очного обучения разрабатывают рефераты по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося. Студенты-заочники могут выбрать реферат в качестве формы контроля и отчётности за самостоятельную работу в межсессионный период обучения. Тему реферата студент выбирает самостоятельно из перечня приведённых. Не исключается возможность частичного изменения темы по согласованию с преподавателем, если это будет способствовать улучшению качества реферата. Реферат должен свидетельствовать о том, насколько глубоко студент усвоил содержание темы, в какой степени удачно он анализирует учебный материал и грамотно излагает свои суждения.
Самостоятельная работа: подготовка к контрольной работе	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой. При подготовке к коллоквиуму рекомендуется работа с конспектом и лекцией, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук)
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория (ауд. 4-116).	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории
4	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета