МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.01 «Проектирование систем отопления и систем учета параметров энергоснабжения»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Энергоэффективность систем теплоснабжения
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет инженерных систем и природоохранного строительства (ФИСПОС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.ДВ.04.01 «Проектирование систем отопления и систем учета параметров энергоснабжения»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.04.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 482 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	М.В Посашков
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Д.В. Зеленцов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.Г. Салов, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 10
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере теплоснабжения	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем теплоснабжения	Знать нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию систем теплоснабжения.
		ПК-2.2 Разработка проектных решений в сфере теплоснабжения	Уметь оценивать соответствие проектной документации систем теплоснабжения техническому заданию.
			Уметь подготавливать техническое задание на разработку проектной документации систем теплоснабжения.
			Уметь разрабатывать документацию в сфере инженерно-технического проектирования систем теплоснабжения.
			Уметь составлять план согласования, представления и защиты проектной документации систем теплоснабжения.
		ПК-2.3 Организация проектных работ в сфере теплоснабжения	Владеть навыками выбора и сравнения вариантов проектных технических решений по системам теплоснабжения.
			Владеть навыками выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем теплоснабжения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Методы и средства контроля и измерений теплотехнических параметров; Моделирование производственных систем теплоснабжения; Совершенствование процессов и оптимизация параметров систем теплоснабжения	Обеспечение эффективной и надежной работы систем теплоснабжения; Проектирование интеллектуальных систем управления теплоснабжением зданий и комплексов; Производственная практика: исполнительская практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	56	56
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	20	20
выполнение курсовых работ	20	20
подготовка к практическим занятиям	16	16
Контроль	36	36
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Источники тепловой энергии	4	0	4	8	16
2	Системы централизованного теплоснабжения	4	0	8	12	24
3	Системы децентрализованного теплоснабжения	2	0	8	4	14
4	Проектирование систем учёта энергоресурсов	4	0	4	26	34
5	Разработка электрических монтажных схем узлов учёта	2	0	8	6	16
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	0	32	56	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Источники тепловой энергии	Источники тепловой энергии.	Тепловые схемы автономных и централизованных теплоисточников. Классификация систем теплоснабжения. Выбор энергоэффективного источника теплоснабжения.	2
2	Источники тепловой энергии	Системы распределения и потребления тепловой энергии	Схемы тепловых сетей. Принципиальные схемы сетей теплопотребления. Блочные модульные тепловые пункты.	2
3	Системы централизованного теплоснабжения	Системы теплоснабжения многоквартирных домов	Принципиальные схемы систем отопления.	2
4	Системы централизованного теплоснабжения	Системы автоматического регулирования	Автоматические регуляторы. Подбор. Монтаж. Настройка.	2
5	Системы децентрализованного теплоснабжения	Системы теплоснабжения квартир и коттеджей.	Принципиальные тепловые схемы. Системы напольного отопления. Системы автоматического регулирования для систем отопления.	2
6	Проектирование систем учёта энергоресурсов	Общие рекомендации по определению объема и последовательности выполнения проектных работ	Правила и схемы размещения точек измерения количества тепловой энергии и массы (объема) теплоносителя. Выбор приборов учета тепловой энергии.	2
7	Проектирование систем учёта энергоресурсов	Выбор приборов учета тепловой энергии	Общие требования к проектам узлов учета тепловой энергии.	2

8	Разработка электрических монтажных схем узлов учёта	Электрические схемы соединений.	Способы соединений приборов и аппаратов. Условные обозначения электрических элементов и соединений согласно ГОСТ 2.725.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Источники тепловой энергии	Выбор энергоэффективного источника теплоснабжения для многоквартирного жилого дома	Анализ потребителей тепловой энергии. Выбор источника тепловой энергии.	2
2	Источники тепловой энергии	Выбор энергоэффективного источника теплоснабжения для многоквартирного жилого дома	Подбор вспомогательного оборудования источника тепловой энергии. Расчёт тепловых схем жилого дома	2
3	Системы централизованного теплоснабжения	Терморегуляторы прямого действия	Конструктивные особенности автоматических регуляторов. Терморегуляторы прямого действия	2
4	Системы централизованного теплоснабжения	Подбор радиаторного терморегулятора.	Подбор радиаторного терморегулятора. Варианты монтажа. Особенности настройки.	2
5	Системы централизованного теплоснабжения	Балансировочные клапаны	Подбор и настройка. Подбор балансировочного клапана для стояка системы отопления	2
6	Системы централизованного теплоснабжения	Блочно-модульные тепловые пункты	Рассмотрение основных схем блочных модульных тепловых пунктов. Состав и основные элементы узлов.	2
7	Системы децентрализованного теплоснабжения	Анализ эффективности систем децентрализованного теплоснабжения.	Подбор оборудования котельной и системы отопления индивидуального жилого дома	2
8	Системы децентрализованного теплоснабжения	Анализ эффективности систем децентрализованного теплоснабжения.	Выбор оптимальной тепловой схемы индивидуального жилого дома.	2
9	Системы децентрализованного теплоснабжения	Задание на проектирование автономной котельной	Составление задания на проектирование автономной блочно-модульной котельной.	2

10	Системы децентрализованного теплоснабжения	Перечень и состав документации на блочно-модульную котельную	Анализ проектной и исполнительной документации на автономную блочно-модульную котельную. Получение допуска тепловой энергоустановки.	2
11	Проектирование систем учёта энергоресурсов	Разработка раздела электроснабжение для автономной котельной	Чтение схем и монтажных чертежей щита учета тепловой энергии автономной котельной. Проверка комплектации щита и составных изделий.	2
12	Проектирование систем учёта энергоресурсов	Разработка раздела электроснабжение для автономной котельной	Проверка комплектации щита и составных изделий.	2
13	Разработка электрических монтажных схем узлов учёта	Графические обозначения оборудования на электрических схемах	Практическое освоение графических и буквенных обозначений элементов принципиальных электрических схем по ГОСТ 2.725.	2
14	Разработка электрических монтажных схем узлов учёта	Щиты автоматического управления.	Составление схем проводок щита.	2
15	Разработка электрических монтажных схем узлов учёта	Электрические схемы приборов учёта тепловой энергии	Монтаж регулирующих органов и исполнительных механизмов для различных схем автоматического управления.	2
16	Разработка электрических монтажных схем узлов учёта	Электрические схемы приборов учёта тепловой энергии	Особенности электрических схем приборов учёта тепловой энергии	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Источники тепловой энергии	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Анализ нормативно-технической документации по проектированию и наладке оборудования теплоисточника и систем теплопотребления	4
Источники тепловой энергии	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Область применения теплоутилизаторов-теплообменников в системах теплоснабжения.	4

Системы централизованного теплоснабжения	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Автоматические регуляторы, используемые в системах теплопотребления, с электрическим приводом. Автоматические и ручные балансировочные клапаны. Блочные модульные тепловые пункты. Квартирные элементы блочных тепловых пунктов.	12
Системы децентрализованного теплоснабжения	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Тепловые схемы котельных коттеджей и квартир. Средства автоматизации.	4
Проектирование систем учёта энергоресурсов	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий. Выполнение курсовой работы	Построение автоматизированной системы коммерческого учета, регулирования и диспетчеризации потребления энергоресурсов. Выполнение курсовой работы	26
Разработка электрических монтажных схем узлов учёта	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Проектирование щитов автоматического управления.	6
		Итого за семестр:	**56**
		Итого:	**56**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Кудинов, А.А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения : моногр. / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина.- М., Инфра-М, 2017.- 320 с.	Электронный ресурс
2	Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения : учеб. пособие / М. В. Посашков, В. И. Немченко, Г. И. Титов; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2017.- 152 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2826	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Данилушкин, И.А. Электромеханические системы : учеб. пособие / И. А. Данилушкин, А. Н. Дилигенская, В. Г. Щетинин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2011.- 143 с.	Электронный ресурс

4	Леонович, Г.И. Автоматизированные системы контроля и учета энергии : учеб. пособие / Г. И. Леонович, А. Г. Салов; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд..- М., Машиностроение-1, 2017.- 468 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2825	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office https: //microsoft. com	Microsoft (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Microsoft Office https: //microsoft. com	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Архиватор 7-Zip	7-Zip.org (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (полные тексты научных статей из журналов)	http://cyberleninka.ru/search	Ресурсы открытого доступа
5	Национальный открытый университет ИНТУИТ	http://www.intuit.ru	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

Аудиториидля лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими

средствамиобучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории(наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук),учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованыспециализированной мебелью и техническимисредствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельнойработы оснащены компьютерной техникой свозможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электроннойинформационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд.125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414,416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус№10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации

задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;

- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01 «Проектирование систем отопления и систем учета параметров энергоснабжения»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.04.01 «Проектирование систем отопления и систем учета параметров энергоснабжения»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Энергоэффективность систем теплоснабжения
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет инженерных систем и природоохранного строительства (ФИСПОС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере теплоснабжения	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем теплоснабжения	Знать нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию систем теплоснабжения.
		ПК-2.2 Разработка проектных решений в сфере теплоснабжения	Уметь оценивать соответствие проектной документации систем теплоснабжения техническому заданию.
			Уметь подготавливать техническое задание на разработку проектной документации систем теплоснабжения.
			Уметь разрабатывать документацию в сфере инженерно-технического проектирования систем теплоснабжения.
			Уметь составлять план согласования, представления и защиты проектной документации систем теплоснабжения.
		ПК-2.3 Организация проектных работ в сфере теплоснабжения	Владеть навыками выбора и сравнения вариантов проектных технических решений по системам теплоснабжения.
			Владеть навыками выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем теплоснабжения.

Код и индикатор достижения компетенции	**Разделы**				
	Источники тепловой энергии	Системы централизованного теплоснабжения	Системы децентрализованного теплоснабжения	Проектирование систем учёта энергоресурсов	Разработка электрических монтажных схем узлов учёта
ПК-2	Реферат на заданную тему, опрос по теме занятия	Реферат на заданную тему, опрос по теме занятия	Реферат на заданную тему, опрос по теме занятия	Реферат на заданную тему, опрос по теме занятия, курсовая работа	Реферат на заданную тему, опрос по теме занятия, курсовая работа

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости

Раздел (-ов) (этапа формирования компетенции)	**№ (указать вид) занятия**	**Наименование оценочного средства** (решение задач, контрольная работа, отчет по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа (проект), реферат и др.)
Источники тепловой энергии	Практическое занятие № 1	Реферат на тему: 1. Нормативные документы, используемые для проектирования систем теплоснабжения. 2. Классификация источников теплоснабжения. *Опрос по теме занятия.*
Источники тепловой энергии	Практическое занятие № 2	Реферат на тему: 1. Факторы, определяющие целесообразность использования централизованного и децентрализованного теплоснабжения. 2. Источники теплоснабжения для многоквартирных зданий. *Опрос по теме занятия.*
Системы централизованного теплоснабжения	Практическое занятие № 3	Реферат на тему: 1. Средства индивидуального регулирования в системах водяного отопления. 2. Использование терморегуляторов с предварительной настройкой. Использование клапанов без предварительной настройки. *Опрос по теме занятия.*
Системы централизованного теплоснабжения	Практическое занятие № 4	Реферат на тему: 1. Методы настройки (балансировки) систем отопления с терморегуляторами. 2. Преимущества терморегуляторов с электрическим управлением. *Опрос по теме занятия.*
Системы централизованного теплоснабжения	Практическое занятие № 5	Реферат на тему: 1. Арматура, обеспечивающая постоянство гидравлического режима работы насосного и теплообменного оборудования в водяных системах отопления. *Опрос по теме занятия.*
Системы централизованного теплоснабжения	Практическое занятие № 6	Реферат на тему: 1. Оборудование узла учета в БТП. Типы расходомеров. 2. Назначение теплосчетчика. Выбор комплектов теплосчетчика. *Опрос по теме занятия.*
Системы децентрализованного теплоснабжения	Практическое занятие № 7	Реферат на тему: 1. Установки, используемые для теплоснабжения коттеджей. *Опрос по теме занятия.*
Системы децентрализованного теплоснабжения	Практическое занятие № 8	Реферат на тему: 2. Основные типы установок приготовления горячей воды в коттеджах и их принципиальные отличия. 3. Критерии, определяющие выбор теплоисточника для коттеджа. *Опрос по теме занятия.*
Системы децентрализованного теплоснабжения	Практическое занятие № 9	Реферат на тему: 1. Порядок составления и форма технического задания на проектирование автономного источника теплоснабжения. *Опрос по теме занятия.*

Раздел (-ов) (этапа формирования компетенции)	**№ (указать вид) занятия**	**Наименование оценочного средства** (решение задач, контрольная работа, отчет по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа (проект), реферат и др.)
Системы децентрализованного теплоснабжения	Практическое занятие № 10	Реферат на тему: 2. Схемы присоединения потребителей тепла. *Опрос по теме занятия.*
Проектирование систем учёта энергоресурсов	Практическое занятие № 11	Реферат на тему: 1. Источники тепловой энергии, использующие в качестве топлива не возобновляемые энергоресурсы. 2. Расчёт и выбор тепловой схемы блочно-модульной котельной. Выбор энергоэффективной схемы. 3. Схемы присоединения узлов систем вентиляции, отопления и ГВС в ЦТП. Опрос по теме занятия.
Проектирование систем учёта энергоресурсов	Практическое занятие № 12	Реферат на тему: 1. Компоновка щита управления узла учёта тепловой энергии.
Разработка электрических монтажных схем узлов учёта	Практическое занятие № 13	Реферат на тему: 1. Изображение приборов и средств автоматизации по ГОСТ 21.208-2013. *Опрос по теме занятия.*
Разработка электрических монтажных схем узлов учёта	Практическое занятие № 14	Реферат на тему: 1. Правила выполнения электрических схем по ГОСТ 2.702-2011. *Опрос по теме занятия.*
Разработка электрических монтажных схем узлов учёта	Практическое занятие № 15	Реферат на тему: 1. Исполнительные механизмы. Классификация и характеристики. Порядок подбора. *Опрос по теме занятия.*
Разработка электрических монтажных схем узлов учёта	Практическое занятие № 16	Реферат на тему: 1. Проектирование электрической монтажной схемы соединений приборов счетчика тепла. *Опрос по теме занятия.*

Формы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Нормативные документы, используемые при проектировании систем теплоснабжения.
2. Источники теплоснабжения. Классификация.
3. Факторы определяющие целесообразность использования централизованного и децентрализованного теплоснабжения.
4. Источники теплоснабжения для многоквартирных зданий. Преимущества и недостатки.
5. Установки, используемые для теплоснабжения коттеджей.
6. Основные типы установок приготовления горячей воды в коттеджах и их принципиальные отличия.
7. Источники тепловой энергии, использующие в качестве топлива невозобновляемые энергоресурсы.
8. Выбор теплоисточника для коттеджа. Критерии выбора.
9. Средства индивидуального регулирования в системах водяного отопления.

10. Арматура, обеспечивающая постоянство гидравлического режима работы насосного и теплообменного оборудования в водяных системах отопления.
11. Терморегуляторы с предварительной настройкой и без предварительной настройки. Область применения.
12. Методы настройки (балансировки) систем отопления с терморегуляторами.
13. Терморегуляторы с электрическим управлением. Преимущества перед регуляторами прямого действия.
14. Системы напольного отопления. Классификация и принципиальные отличия схем подключения.
15. Принцип прямого регулирования в системах напольного отопления. Возможные схемы подключения теплых полов.
16. Косвенное регулирование в системах напольного отопления. Оборудование, используемое для поддержания температуры теплоносителя в теплых полах.
17. Оборудование узла учета в ЦТП, ИТП. Типы расходомеров.
18. Выбор схемы присоединения узлов систем вентиляции, отопления и ГВС в ИТП, ЦТП.
19. Средства автоматизации, используемые в БТП для стабилизации давления в системах с переменным расходом теплоносителя, оснащенных радиаторными терморегуляторами.
20. Составление технического задания на проектирование автономного источника теплоснабжения. Схемы присоединения теплопотребляющих установок.
21. Назначение узла учёта тепловой энергии. Выбор комплектов теплосчётчика.
22. Проектирование электрической монтажной схемы соединений приборов счетчика тепла.
23. Тепловые схемы котельных. Выбор энергоэффективной схемы.

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине (модулю) *ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И СИСТЕМ УЧЁТА ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ*

Код направления подготовки (специальности) 08.04.01 Факультет ИСПОС Семестр 1

1. Нормативные документы, используемые при разработке проектов систем теплоснабжения.
2. Методы настройки (балансировки) систем отопления с терморегуляторами.
3. Изобразите схему ИТП с автоматическим регулированием подачи тепла на отопление (независимое подключение) и ГВС (закрытая система), с ограничением максимального расхода воды из тепловой сети. Поясните, как реализуется принцип связного регулирования на примере данной схемы.

СОСТАВИЛ к.т.н., доцент
_____ /М.В. Посашков /
Дата

УТВЕРЖДАЮ: Зав. кафедрой
_____Д.В. Зеленцов
Дата

Образец задания к курсовой работе по дисциплине «Проектирование систем отопления и систем учета параметров энергоснабжения»

Тема работы: Проектирование узла учета тепловой энергии и теплоносителя и узла учета расхода газа транспортабельной модульной котельной типа _____
(наименование блочной котельной)
Магистрант_____
(фамилия, имя, отчество)
Факультет_____ курс_____ группа_____

Руководитель проекта_____
(должность, фамилия, имя, отчество)
Дата выдачи задания _____
Дата защиты работы _____

Цель работы: Спроектировать узел учета тепловой энергии и теплоносителя и узел учета газа для транспортабельной модульной котельной [1] в соответствии с Правилами учета тепловой энергии, теплоносителя 2013 г. [2] и Правилами учета газа, утвержденных приказом Минэнерго России от 30.12.2013 г. №961. Разработать электрическую монтажную схему соединений приборов счетчика тепла.

Исходные данные для проектирования:

Технологическая схема блочно-модульной котельной установки. Состав технологического оборудования. Технические характеристики и рабочие параметры установки и оборудования. Рекомендованная технологическая схема. Задание индивидуальное, перечисленные материалы входят во все варианты задания.

Перечень основных контролируемых технологических параметров АСУ ТП.

Содержание пояснительной записки:

Титульный лист.

Содержание.

Введение.

Описание котельной (план котельной, технические характеристики, тепловая схема).

Расчет расходов прямой и обратной сетевой воды, подпиточной воды.

Заполнение опросного листа на теплосчетчик и узел учета газа.

Перечень контролируемых параметров.

Обоснование и выбор комплектов теплосчетчика и узла учета газа. Описание принципа действия и конструктивных особенностей.

Заполнение опросного листа на теплосчетчик и узел учета газа.

Список использованных источников.

Приложения:

- задание на курсовую работу;
- спецификация контрольно-измерительных приборов.

Содержание графического материала:

Электрическая монтажная схема соединений приборов счетчика тепла «Метран-420. Выполняется машинным способом на ПК. Формат А3 - 1 лист.

График выполнения курсовой работы:

Курсовая работа выполняется в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины в 1 семестре. Наименование выполняемых работ и сроки их выполнения представлены в табл.

Таблица

График выполнения курсовой работы

Наименование выполняемых работ и заданий	Сроки выполнения
1. Получение задания. Сбор исходных данных	2 неделя
2. Изучение плана блочно-модульной котельной: - состав оборудования котельной; - технические характеристики оборудования котельной; - расчет расходов горячей (прямой) воды на выходе из котельной; охлажденной (обратной) воды на входе в котельную и подпиточной воды для восполнения утечек из тепловых трубопроводов. - заполнение опросного листа на теплосчетчик; - заполнение опросного листа на узел учета газа.	3-4 неделя
3. Подбор типа теплосчетчика и комплектующих приборов. Обоснование выбора. Составление спецификации. 4. Подбор типа узла учета газа и комплектующих. Обоснование выбора. Составление спецификации.	5-6 неделя
5. Проектирование электрической монтажной схемы соединений приборов узла учёта тепловой энергии. 6. Проектирование электрической схемы соединений узла учёта газа.	7-8 неделя
7. Оформление пояснительной записки и графического материала	9-10 неделя
8. Защита работы	11 неделя

Задание выдал _____

Задание принял _____

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Приводятся методические рекомендации и критерии оценивания заданий или иных материалов, указанных в предыдущем разделе.

Если оценивание заданий проводится в балльной системе, необходимо перевести баллы в применяемую в СамГТУ систему оценивания: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Вопросы к устному опросу	систематически на всех видах занятий /письменно и устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Задачи для решения на практических занятиях	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
3.	Защита выполнения курсовой работы	по окончании изучения дисциплины/ устно	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка
4.	Промежуточная аттестация – вопросы к экзамену	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(16-25) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(11-15) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0 баллов

Критерии оценивания задач для решения на практических занятиях

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(21-30) баллов

«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(11-20) баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0) баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	0-25 баллов
2.	Задачи для решения на практических занятиях	0-30 баллов
3.	Тестирование – вопросы к тестированию	0-45 баллов
	Итого:	100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к зачету при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %,** показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %,** обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %,** обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%,** обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Процентная шкала (при ее использовании)	**Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»**
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично