

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ

**ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теплоснабжение

Специальность

13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Квалификация выпускника

техник - теплотехник

Братск, 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование от 28 июля 2014 г. № 823

Организация - разработчик: БЦБК ФГОУ ВО «БрГУ»

Разработчик:

Тырина Н.М., преподаватель

Рассмотрена на заседании кафедры энергетических и строительных дисциплин
от «17» 09 2021г. Протокол № 1

Утверждена зам.директора по учебной работе

Л.М. Коноваловой Л.М. Коноваловой

от «17» 09 2021г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5. ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ	19

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теплоснабжение

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование (базовый уровень).

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ: Общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **уметь:**

- рассчитывать и строить график расхода тепла по продолжительности стояния температур наружного воздуха;
- изображать схемы водяных и паровых систем теплоснабжения;
- изображать схемы систем горячего водоснабжения;
- правильно осуществлять выбор теплоносителя и системы теплоснабжения;
- строить характеристику сети и элеватора, и определять коэффициент смешения;
- рассчитать и построить графики центрального регулирования отпуска тепла;
- выбирать способ прокладки теплопроводов;
- выполнять гидравлический расчет двухтрубной водяной тепловой сети;
- строить пьезометрический график;
- методику определения параметров насосов для тепловых сетей;
- выбирать методы расчета гидравлического режима;
- проводить расчет потерь давления в водяной тепловой сети;
- осуществлять выбор насосных подстанций для осуществления гидравлического режима;
- выполнять механические расчеты тепловых сетей;
- выполнять расчет толщины изоляции и подбирать материал изоляции;
- заблаговременно выявлять очаги разрушения;
- обслуживать тепловые сети;
- вести учет тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных в водяные системы теплоснабжения;
- вести учет тепловой энергии и теплоносителя, полученных в водяными системами теплопотребления.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- значение дисциплины, ее связь с другими теплотехническими дисциплинами; виды тепловых нагрузок, виды графиков потребления теплоты;
- способы определения расхода теплоты на различные нужды в отопительный и летний периоды;
- принцип построения графика расхода тепла по продолжительности стояния температур наружного воздуха;
- виды систем теплоснабжения и тепловых пунктов;
- типы, назначение, устройство оборудования для тепловых пунктов;
- назначение систем регулирования отпуска тепла;
- методы регулирования отпуска теплоты;
- принцип построения графиков регулирования;

- способы прокладок тепловых сетей: конструкции канальной и бесканальной подземной прокладки теплопроводов; способы прокладки надземных теплопроводов;
- конструкции тепловой изоляции;
- правила пересечения теплопроводами рек, железнодорожных путей и дорожных магистралей;
- устройство дренажей;
- назначение и конструкции опор и компенсаторов в тепловых сетях;
- схемы конфигураций тепловых сетей;
- порядок расчета гидравлических параметров водяных и паровых тепловых сетей;
- метод построения пьезометрического графика;
- основные требования к гидравлическому режиму;
- метод определения гидравлической характеристики сети;
- методы повышения гидравлической устойчивости водяных тепловых сетей;
- задачи теплового расчета тепловых сетей;
- методику теплового расчета надземных и подземных теплопроводов;
- методику расчета толщины изоляции;
- основные задачи эксплуатации и обслуживания тепловых сетей;
- виды испытаний тепловых сетей;
- порядок пуска тепловых сетей;
- порядок обслуживания и ремонта теплотрасс и трубопроводов;
- порядок промывки теплотрасс;
- основы монтажа тепловых сетей;
- способы повышения энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии;
- основные положения: федерального закона «Об энергосбережении»; федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», требований нормативных документов (СНиП, ГОСТ, СП) к системам теплоснабжения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь **практический опыт**:

- выбора схем присоединения по данным пьезометрического графика.

Техник – теплотехник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Техник – теплотехник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по результатам расчетов регулирования тепловой нагрузки

ПК 1.5 Составлять отчетную документацию по результатам расчетов сезонных и круглогодичных тепловых нагрузок, а также годовых расходов теплоты

ПК 3.1 Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	202
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	157
в том числе:	
теоретические занятия	77
практические занятия	40
контрольная работа	-
курсовой проект	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	45
в том числе:	
расчетно-графическое задание;	4
графическое задание;	4
сообщение к уроку;	8
подготовка к семинару;	6
расчетное задание.	23
Промежуточная аттестация в форме дифференциального зачета, экзамена и защиты курсового проекта	

2.1 Тематический план и содержание учебной дисциплины Теплоснабжение

№ занятия	Наименование занятий, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые элементы компетенций	Уровень усвоения*
		всего	в т.ч. по видам занятий (лабораторных, практических, КП)			
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1 Устройство, принцип действия и характеристики систем теплоснабжения						
Тема 1.1 Основные положения. Потребление тепловой энергии						
1	Введение			Знать: значение дисциплины, ее связь с другими теплотехническими дисциплинами	ОК 1	1
2	Виды тепловых нагрузок, их классификация. Их зависимость от температуры наружного воздуха. Графики потребления теплоты	2		Знать: виды тепловых нагрузок, виды графиков потребления теплоты	ПК 1.2	2
3	Способы определения расхода теплоты на различные нужды	2		Знать: способы определения расхода теплоты на различные нужды в отопительный и летний периоды	ОК 2	2
4	Построение графика расхода тепла по продолжительности стояния температур наружного воздуха	2		Знать: принцип построения графика расхода тепла по продолжительности стояния температур наружного воздуха	ПК 1.5	2
5 6	Практическая работа № 1 Расчет и построение графика по продолжительности стояния температур наружного воздуха		4Пр	Уметь: рассчитывать и строить график расхода тепла по продолжительности стояния температур наружного воздуха	ОК 3	
Тема 1.2 Системы теплоснабжения и тепловые пункты						
7	Классификация систем теплоснабжения. Тепловые пункты	2		Знать: виды систем теплоснабжения и тепловых пунктов	ОК 1	2
8	Необходимое оборудование для тепловых пунктов, типы теплоподготовительных пунктов для водяных и паровых систем. Выбор системы теплоснабжения и теплоносителя	2		Знать: типы, назначение, устройство оборудования для тепловых пунктов	ПК 1.3	2
9	Водяные системы теплоснабжения	2		Уметь: изображать схемы водяных систем теплоснабжения	ПК 3.1	2

10	Паровые системы теплоснабжения	2		Уметь: изображать схемы паровых систем теплоснабжения	ОК 4	2
11	Горячее водоснабжение	2		Уметь: изображать схемы систем горячего водоснабжения	ОК 4	2
Тема 1.3 Регулирование отпуска теплоты						
12	Виды систем регулирования отпуска теплоты, их назначение. Методы регулирования отпуска теплоты при однородной и разнородной нагрузках	2		Знать: назначение систем регулирования отпуска тепла, методы регулирования	ПК 1.4	2
13	Температурные графики	2		Знать: принцип построения графиков регулирования	ПК 1.5	2
14 15	Практическое занятие № 2 «Расчет и построение графика центрального регулирования отпуска тепла»		4Пр	Уметь: рассчитать и построить графики центрального регулирования отпуска тепла	ПК 1.5	
Тема 1.4 Строительные и механические конструкции тепловых сетей						
16	Трасса и профиль тепловых сетей. Способы прокладок тепловых сетей. Подземные теплопроводы	2		Знать: способы прокладок тепловых сетей; конструкции канальной и бесканальной подземной прокладки теплопроводов	ОК 5	2
17	Надземные теплопроводы. Обоснование выбора теплотрассы. Теплоизоляционные материалы и конструкции	2		Знать: способы прокладки надземных теплопроводов; конструкции тепловой изоляции; Уметь: выбирать способ прокладки теплопроводов	ОК 5	2
18	Пересечение теплопроводами рек, железнодорожных путей и дорожных магистралей. Трубопроводы. Борьба с грунтовыми водами	2		Знать: правила пересечения теплопроводами рек, железнодорожных путей и дорожных магистралей; устройство дренажей	ОК 9	2
19	Опоры, компенсаторы	2		Знать: назначение и конструкции опор и компенсаторов в тепловых сетях	ОК 9	2

Раздел 2 Методика гидравлического и механического расчета тепловых сетей						
Тема 2.1 Расчет гидравлических параметров тепловых сетей						
20	Конфигурация тепловых сетей. Задачи гидравлического расчета. Методика расчета гидравлических параметров водяных тепловых сетей	2		Знать: схемы конфигураций тепловых сетей; методику расчета гидравлических параметров водяных тепловых сетей	ПК 1.2	2
21	Пьезометрический график	2		Знать: метод построения пьезометрического графика	ОК 3	2
22	Определение параметров насосов для тепловых сетей	2		Знать: методику определения параметров насосов для тепловых сетей	ОК 3	2
23	Выбор схем присоединения абонентов по данным пьезометрического графика	2		Иметь практический опыт: выбора схем присоединения по данным пьезометрического графика	ПК 1.2	2
24 25	Практическое занятие №3 «Гидравлический расчет двухтрубной водяной тепловой сети»		4 Пр	Уметь: выполнять гидравлический расчет двухтрубной водяной тепловой сети	ПК 1.2	
26	Практическое занятие № 4 «Построение пьезометрического графика»		2Пр	Уметь: строить пьезометрический график	ОК 3	
Тема 2.2 Гидравлический режим тепловых сетей						
27	Требования к гидравлическому режиму тепловых сетей. Гидравлическая характеристика сети, гидравлический удар	2		Знать: основные требования к гидравлическому режиму; метод определения гидравлической характеристики сети	ПК 1.2	2
28	Методы расчета гидравлического режима	2		Уметь: выбирать методы расчета гидравлического режима	ПК 1.2	2
29	Гидравлическая устойчивость водяных тепловых сетей и методы ее повышения	2		Знать: методы повышения гидравлической устойчивости водяных тепловых сетей	ПК 1.2	2
30	Насосные подстанции и их значение для гидравлического режима	2		Уметь: осуществлять выбор насосных подстанций для осуществления гидравлического режима	ПК 1.2	2
31 32 33 34	Практическое занятие № 5 «Определение характеристик водоструйного элеватора абонентского ввода»		8 Пр	Уметь: определять коэффициент смешения элеватора	ПК 1.2	

Тема 2.3 Механический расчет тепловых сетей									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

35	Расчетные нагрузки и воздействия на трубопроводы тепловых сетей. Расчет теплопроводов на весовые нагрузки. Расчет усилий, действующих на неподвижные опоры	2		Уметь: выполнять механические расчеты тепловых сетей	ПК 3.1	2
36	Расчет П-образных компенсаторов	2		Уметь: выполнять механические расчеты тепловых сетей	ПК 3.1	2
37	Расчет теплопроводов на самокомпенсацию температурных расширений	2		Уметь: выполнять механические расчеты тепловых сетей	ПК 3.1	2

Тема 2.4 Методика теплового расчета тепловых сетей

38	Задачи теплового расчета. Понятие о тепловом сопротивлении поверхности и слоя. Эффективность тепловой изоляции	2		Знать: задачи теплового расчета тепловых сетей	ПК 1.3	2
39	Тепловой расчет надземных теплопроводов. Тепловой расчет подземных теплопроводов	2		Знать: методику теплового расчета надземных и подземных теплопроводов	ПК 1.3	2
40 41	Методика расчета толщины изоляции. Подбор материала	4		Знать: методику расчета толщины изоляции	ПК 1.3	2
42 43 44	Практическая работа №6 «Определение толщины тепловой изоляции трубопроводов тепловой сети»		6 Пр	Уметь: выполнять расчет толщины изоляции и подбирать материал	ОК 5	

Раздел 3 Мероприятия по надежности тепловых сетей

45	Основные задачи эксплуатации и обслуживания тепловых сетей	2		Знать: виды испытаний тепловых сетей; порядок пуска тепловых сетей	ПК 3.1	2
46	Испытания тепловых сетей. Пуск тепловых сетей	2		Знать: порядок обслуживания и ремонта теплотрасс и трубопроводов	ПК 1.4	2
47 48	Обслуживание и ремонт тепловых сетей. Ремонт трубопроводов	4		Знать: порядок промывки теплотрасс; основы монтажа тепловых сетей	ПК 1.3	2
49 50	Промывка тепловых сетей, монтаж	4		Уметь: заблаговременно выявлять очаги разрушения	ПК 1.3	2
51	Профилактика и ликвидация аварий. Контрольная работа	2		Уметь: обслуживать тепловые сети	ПК 1.5	2
52 53	Практическое занятие № 7 «Изучение систем теплоснабжения промышленного предприятия»	4	Пр	Знать: устройство систем теплоснабжения	ПК 1.5	
Раздел 4 Основные положения Федерального закона «Об энергосбережении»						
54 55	Федеральный закон «Об энергосбережении». Требования нормативных документов к системам теплоснабжения. Повышение энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии	3		Знать: основные положения федерального закона «Об энергосбережении»; федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», требований нормативных документов (СНиП, ГОСТ, СП) к системам теплоснабжения; способы повышения энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии	ОК 9	2
56 57	Практическое занятие № 8 «Учет тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных в водяные системы теплоснабжения»	4	Пр	Уметь: вести учет тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных в водяные системы теплоснабжения	ПК 1.5	
58 59	Практическое занятие № 9 «Учет тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными системами теплоснабжения»	4	Пр	Уметь: вести учет тепловой энергии и теплоносителя, полученных в водяными системами теплоснабжения	ПК 1.5	
Курсовое проектирование		40				
60	1. Цели и задачи проектирования. Оформление пояснительной записки. Исходные данные на проектирование	2		знать: значение дисциплины, ее связь с другими теплотехническими дисциплинами	ОК 1	
61	2. Характеристика объекта теплоснабжения. Выбор теплоносителя и его параметров	2		уметь: правильно осуществлять выбор теплоносителя и системы теплоснабжения	ОК 1	
62	3. Выбор способа прокладки тепловой сети. Выбор тепловой изоляции	2		уметь: выбирать способ прокладки теплопроводов Знать: конструкции тепловой изоляции	ПК 1.5	

63 64	4,5 Определение расчетного расхода тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические процессы	4		знать: способы определения расхода теплоты на различные нужды в отопительный и летний периоды	ПК 1.5	
65	6. Годовые расходы тепла	2		знать: способы определения расхода теплоты на различные нужды в отопительный и летний периоды	ПК 1.5	
66	7.Расчет и построение графика по продолжительности тепловой нагрузки	2		уметь: рассчитывать и строить график расхода тепла по продолжительности стояния температур наружного воздуха	ОК 5	
67	8.Характеристика и расчет метода регулирования отпуска тепла	2		уметь: рассчитать и построить графики центрального регулирования отпуска тепла	ОК 5	
68	9. Построение графика регулирования отпуска тепла по нагрузке отопления	2		уметь: рассчитать и построить графики центрального регулирования отпуска тепла	ОК 5	
69	10. Построение графика регулирования отпуска тепла по совместной нагрузке отопления и горячего водоснабжения	2		уметь: рассчитать и построить графики центрального регулирования отпуска тепла	ОК 5	
70 71	11, 12. Гидравлический расчет тепловой сети	4		уметь: выполнять гидравлический расчет двухтрубной водяной тепловой сети	ПК 1.5	
72	13. Пьезометрический график тепловой сети	2		уметь: строить пьезометрический график	ОК 5	
73 74 75	14, 15,16.Тепловой расчет	6		уметь: выполнять расчет толщины изоляции и подбирать материал	ОК 5	
76	17. Экономика транспорта тепла	2		знать: способы повышения энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии	ОК 5	
77 78 79	18, 19, 20 Графический раздел	6		уметь: изображать схемы водяных систем теплоснабжения; иметь практический опыт: выбора схем присоединения по данным пьезометрического графика	ОК 5	
	Самостоятельная работа	45				
	Расчетно-графическое задание. Построение суточных графиков расхода тепла и воды на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение	4				
	Графическое задание. Проектирование схем теплоснабжения	4				
	Сообщение к уроку. Нормальная и связанная подача тепла системы отопления	2				
	Сообщение к уроку. Переменные режимы подогревателей горячего водоснабжения	2				

	Подготовка к семинару. Выбор способа прокладки тепловых сетей по индивидуальному заданию	4			
	Расчетное задание. Расчет усилий на подвижные опоры	8			
	Расчетное задание. Определение параметров насосов для тепловых сетей	8			
	Подготовка к семинару. Выбор схем присоединения систем теплоснабжения при сложном рельефе местности	2			
	Расчетное задание. Расчет теплотерь теплопроводами при надземной прокладке	4			
	Сообщение к уроку. Защита тепловых сетей от коррозии, измерения на трубопроводах	2			
	Расчетное задание. Расчет надежности тепловых сетей	3			
	Сообщение к уроку. Опыт реализации энергосберегающих технологий на объектах РФ и за рубежом	2			
Всего					

*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Теплоснабжение»; лаборатории «Теплоснабжение».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- классная доска;
- схема теплового узла абонентского ввода,
- элеваторный узел,
- макеты, плакаты, таблицы;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- графопроектор,
- , калькуляторы,
- компьютер,
- проектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Тырина Н.М. Методические рекомендации для выполнения самостоятельной работы по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, /Н.М. Тырина. –Братск:БрГУ, 2021. – 71с
2. Тырина Н.М. Методическое пособие для выполнения курсового и дипломного проектирования по теме Теплоснабжение промышленного района»/- Братск: БрГУ, 2021.- 91с.

Дополнительные источники:

3. Воронин А. И. _Современные проблемы теплогазоснабжения населенных мест и предприятий: учебное пособие (курс лекций)_- Ставрополь: СКФУ, 2014
4. Вестник Университета : теоретический и научно-методический журнал / пред. ред. сов. В.В. Строев ; учред. Государственный университет управления - Москва : Издательский дом ГУУ (Государственный университет управления), 2015. - № 4. - 356 с.: схем., табл. - ISSN 1816-4277 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498695>
5. Лахмаков, В.С. Основы теплотехники и гидравлики / В.С. Лахмаков, В.А. Коротинский. - 2-е изд., доп. - Минск : РИПО, 2015. - 220 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 209 - ISBN 978-985-503-477-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463631>
6. Распутина В.Л. МП для выполнения дипломного проекта «Расчет котельной на потребление тепла» для специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование/В.Л. Распутина.-2014.-40с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- 1 <http://www.rosteplo.ru>
- 2 <http://teplocat.net>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
рассчитывать и строить график расхода тепла по продолжительности стояния температур наружного воздуха	оценка за практические, домашние работы
изображать схемы водяных и паровых систем теплоснабжения; изображать схемы систем горячего водоснабжения	оценка за выполнение минипроектов, домашних работ
правильно осуществлять выбор теплоносителя и системы теплоснабжения	Оценка за курсовое проектирование, проверка и оценка за домашние работы
строить характеристику сети и элеватора, и определять коэффициент смешения;	Оценказа лабораторные, домашние работы
рассчитать и построить графики центрального регулирования отпуска тепла;	Оценка за практические, домашние работы
выбирать способ прокладки теплопроводов;	Оценка за выполнение курсового проекта, проверка и оценка за домашние работы
выполнять гидравлический расчет двухтрубной водяной тепловой сети;	Оценка за защиту домашних работ
строить пьезометрический график;	Оценка за выполнение курсового проекта, проверка и оценка за домашние работы
методику определения параметров насосов для тепловых сетей;	Оценка за выполнение курсового проекта, проверка и оценка за домашние работы
выбирать методы расчета гидравлического режима; осуществлять выбор насосных подстанций для осуществления гидравлического режима;	Оценка за выполнение домашних работ
выполнять механические расчеты тепловых сетей;	Оценка за выполнение домашних работ
выполнять расчет толщины изоляции и подбирать материал изоляции;	Оценка за практические, домашние работы курсовое проектирование
заблаговременно выявлять очаги разрушения; обслуживать тепловые сети;	Оценка индивидуального задания
вести учет тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных в водяные системы теплоснабжения; вести учет тепловой энергии и теплоносителя, полученных в водяными системами теплопотрбления.	Оценка за выполнение домашних работ
Усвоенные знания:	
значение дисциплины, ее связь с другими теплотехническими дисциплинами;	Оценка за индивидуальное исследование
виды тепловых нагрузок, виды графиков	Оценка за практические, домашние работы,

потребления теплоты;	за выполнение курсового проекта
способы определения расхода теплоты на различные нужды в отопительный и летний периоды;	Оценка за практические, домашние работы, за выполнение курсового проекта
принцип построения графика расхода тепла по продолжительности стояния температур наружного воздуха;	Оценка за практические, домашние работы, за выполнение курсового проекта
виды систем теплоснабжения и тепловых пунктов; типы, назначение, устройство оборудования для тепловых пунктов;	Оценка индивидуальной работы
назначение систем регулирования отпуска тепла; методы регулирования отпуска теплоты; принцип построения графиков регулирования;	Оценка за практические, домашние работы, за выполнение курсового проекта
способы прокладок тепловых сетей: конструкции канальной и бесканальной подземной прокладки теплопроводов; способы прокладки надземных теплопроводов;	Оценка за практические, домашние работы, за выполнение курсового проекта
конструкции тепловой изоляции;	Оценка за практические, домашние работы, за выполнение курсового проекта
правила пересечения теплопроводами рек, железнодорожных путей и дорожных магистралей; устройство дренажей;	Оценка индивидуальной работы
назначение и конструкции опор и компенсаторов в тепловых сетях;	Оценка индивидуальной работы
схемы конфигураций тепловых сетей;	Оценка за практические, домашние работы, за выполнение курсового проекта
порядок расчета гидравлических параметров водяных и паровых тепловых сетей;	Оценка за практические, домашние работы, за выполнение курсового проекта
метод построения пьезометрического графика;	Оценка за практические, домашние работы, за выполнение курсового проекта
проводить расчет потерь давления в водяной тепловой сети;	Оценка за практические, домашние работы, за выполнение курсового проекта
основные требования к гидравлическому режиму; метод определения гидравлической характеристики сети; методы повышения гидравлической устойчивости водяных тепловых сетей;	Оценка индивидуальной работы
задачи теплового расчета тепловых сетей; методику теплового расчета надземных и подземных теплопроводов; методику расчета толщины изоляции;	Оценка за практические, домашние работы, за выполнение курсового проекта
основные задачи эксплуатации и обслуживания тепловых сетей; виды испытаний тепловых сетей; порядок пуска тепловых сетей; порядок обслуживания и ремонта теплотрасс и трубопроводов;	Оценка индивидуальной работы

порядок промывки теплотрасс;	
основы монтажа тепловых сетей;	Оценка индивидуальной работы
способы повышения энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии;	Проверка и оценка практических работ
основные положения: федерального закона «Об энергосбережении»; федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», требований нормативных документов (СНиП, ГОСТ, СП) к системам теплоснабжения	Оценка за практические, домашние работы

5 ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ

Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ОПОП, с учетом профессиональных стандартов (квалификационных требований), не предусмотренные ФГОС, предполагает увеличение часов 202 на изучение дисциплины «Теплоснабжение» для дополнительного освоения компетенций:

ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по результатам расчетов регулирования тепловой нагрузки

ПК 1.5 Составлять отчетную документацию по результатам расчетов сезонных и круглогодичных тепловых нагрузок, а также годовых расходов теплоты