

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, 2020

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Организация-разработчик: Братский Целлюлозно-бумажный колледж ФГОУ ВО «БрГУ»

Разработчик:


Тырина Н.М., преподаватель кафедры энергетических и строительных дисциплин

Рассмотрена на заседании кафедры энергетических и строительных дисциплин

« 4 » 06 2020 г.

Протокол № 10

Утверждена зам.директора по учебной работе

 Л.М. Коновалова

от «04» 06 2020 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5. ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ	9

### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## Теплоснабжение

### 1.1 Область применения рабочей программы

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

### 1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

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 теплоснабжения.

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.

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

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

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

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

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	202
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	157
в том числе:	
теоретические занятия	77
практические занятия	40
курсовой проект	40
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	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	

№ занятий	Наименование раздела и наименование тем, входящих в раздел	Всего часов по разделам и темам	Требование к результатам освоения дисциплины	Осваемые компетентности	Уровень усвоения
1	2	3	4	5	6
<b>Раздел 1 Устройство, принцип действия и характеристики систем теплоснабжения</b>					
	<b>Тема 1.1 Основные положения. Потребление тепловой энергии</b>				
1	Введение	2Т	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	2Т	Знать: виды тепловых нагрузок, виды графиков потребления теплоты	ПК 1.2	2
3	Способы определения расхода теплоты на различные нужды	2Т	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	2Т	Знать: принцип построения графика расхода тепла по продолжительности стояния температур наружного воздуха	ПК 1.5	2
5, 6	<b>Практическая работа № 1</b> Расчет и построение графика по продолжительности стояния температур наружного воздуха	4 Пр	Уметь: рассчитывать и строить график расхода тепла по продолжительности стояния температур наружного воздуха	ОК3	
	<b>Тема 1.2 Системы теплоснабжения и тепловые пункты</b>				
7	Классификация систем теплоснабжения. Тепловые пункты	2Т	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	2Т	Знать: типы, назначение, устройство оборудования для тепловых пунктов	ПК 1.3	2
9	Водяные системы теплоснабжения	2Т	Уметь: изображать схемы водяных систем теплоснабжения	ПК 3.1	2
10	Паровые системы теплоснабжения	2Т	Уметь: изображать схемы паровых систем теплоснабжения	ОК 4	2
11	Горячее водоснабжение	2Т	Уметь: изображать схемы систем горячего водоснабжения	ОК 4	2
	<b>Тема 1.3 Регулирование отпуска теплоты</b>				
12	Виды систем регулирования отпуска теплоты, их назначение. Методы регулирования отпуска теплоты при однородной и разнородной нагрузках	2Т	Знать: назначение систем регулирования отпуска тепла, методы регулирования	ПК 1.4	2
13	Температурные графики	2Т	Знать: принцип построения графиков регулирования	ПК 1.5	2
14,15	<b>Практическое занятие № 2</b> «Расчет и построение графика центрального регулирования отпуска тепла»	4 Пр	Уметь: рассчитать и построить графики центрального регулирования отпуска тепла	ПК 1.5	
	<b>Тема 1.4 Строительные и механические конструкции тепловых сетей</b>				
16	Трасса и профиль тепловых сетей. Способы прокладок тепловых сетей. Подземные теплопроводы	2Т	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	2Т	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	2Т	Знать: правила пересечения теплопроводами рек, железнодорожных путей и дорожных магистралей; устройство дренажей	ОК 9	2
19	Опоры, компенсаторы	2Т	Знать: назначение и конструкции опор и компенсаторов в тепловых сетях	ОК 9	2

<b>Раздел 2 Методика гидравлического и механического расчета тепловых сетей</b>					
	<b>Тема 2.1 Расчет гидравлических параметров тепловых сетей</b>				
20	Конфигурация тепловых сетей. Задачи гидравлического расчета. Методика расчета гидравлических параметров водяных тепловых сетей	2Т	Знать: схемы конфигураций тепловых сетей; методику расчета гидравлических параметров водяных тепловых сетей	ПК 1.2	2
21	Пьезометрический график	2Т	Знать: метод построения пьезометрического графика	ОК 3	2
22	Определение параметров насосов для тепловых сетей	2Т	Знать: методику определения параметров насосов для тепловых сетей	ОК 3	2
23	Выбор схем присоединения абонентов по данным пьезометрического графика	2Т	Иметь практический опыт: выбора схем присоединения по данным пьезометрического графика	ПК 1.2	2
24,25	<b>Практическое занятие №3</b> «Гидравлический расчет двухтрубной водяной тепловой сети»	4 Пр	Уметь: выполнять гидравлический расчет двухтрубной водяной тепловой сети	ПК 1.2	
26	<b>Практическое занятие № 4</b> «Построение пьезометрического графика»	2 Пр	Уметь: строить пьезометрический график	ОК 3	
	<b>Тема 2.2 Гидравлический режим тепловых сетей</b>				
27	Требования к гидравлическому режиму тепловых сетей. Гидравлическая характеристика сети, гидравлический удар	2Т	Знать: основные требования к гидравлическому режиму; метод определения гидравлической характеристики сети	ПК 1.2	2
28	Методы расчета гидравлического режима	2Т	Уметь: выбирать методы расчета гидравлического режима	ПК 1.2	2
29	Гидравлическая устойчивость водяных тепловых сетей и методы ее повышения	2Т	Знать: методы повышения гидравлической устойчивости водяных тепловых сетей	ПК 1.2	2
30	Насосные подстанции и их значение для гидравлического режима	2Т	Уметь: осуществлять выбор насосных подстанций для осуществления гидравлического режима	ПК 1.2	2
31,32 33,34	<b>Практическое занятие № 5</b> «Определение характеристик водоструйного элеватора абонентского ввода»	8 Пр	Уметь: определять коэффициент смешения элеватора	ПК 1.2	
	<b>Тема 2.3 Механический расчет тепловых сетей</b>				

35	Расчетные нагрузки и воздействия на трубопроводы тепловых сетей. Расчет теплопроводов на весовые нагрузки. Расчет усилий, действующих на неподвижные опоры	2Т	Уметь: выполнять механические расчеты тепловых сетей	ПК 3.1	2
36	Расчет П-образных компенсаторов	2Т	Уметь: выполнять механические расчеты тепловых сетей	ПК 3.1	2
37	Расчет теплопроводов на самокомпенсацию температурных расширений	2Т	Уметь: выполнять механические расчеты тепловых сетей	ПК 3.1	2
	<b>Тема 2.4 Методика теплового расчета тепловых сетей\</b>				
38	Задачи теплового расчета. Понятие о тепловом сопротивлении поверхности и слоя. Эффективность тепловой изоляции	2Т	Знать: задачи теплового расчета тепловых сетей	ПК 1.3	2
39	Тепловой расчет надземных теплопроводов. Тепловой расчет подземных теплопроводов	2Т	Знать: методику теплового расчета надземных и подземных теплопроводов	ПК 1.3	2
40, 41	Методика расчета толщины изоляции. Подбор материала	4Т	Знать: методику расчета толщины изоляции	ПК 1.3	2
42, 43, 44	<b>Практическая работа №6</b> «Определение толщины тепловой изоляции трубопроводов тепловой сети»	6 Пр	Уметь: выполнять расчет толщины изоляции и подбирать материал	ОК 5	

	<b>Раздел 3 Мероприятия по надежности тепловых сетей</b>				
45	Основные задачи эксплуатации и обслуживания тепловых сетей	2Т	Знать: виды испытаний тепловых сетей; порядок пуска тепловых сетей	ПК 3.1	2
46	Испытания тепловых сетей. Пуск тепловых сетей	2Т	Знать: порядок обслуживания и ремонта теплотрасс и трубопроводов	ПК 1.4	2
47, 48	Обслуживание и ремонт тепловых сетей. Ремонт трубопроводов	4Т	Знать: порядок промывки теплотрасс; основы монтажа тепловых сетей	ПК 1.3	2
49,50	Промывка тепловых сетей, монтаж	4Т	Уметь: заблаговременно выявлять очаги разрушения	ПК 1.3	2
51	Профилактика и ликвидация аварий. Контрольная работа	2Т	Уметь: обслуживать тепловые сети	ПК 1.5	2
52,53	<b>Практическое занятие № 7</b> «Изучение систем теплоснабжения промышленного предприятия»	4 Пр	Знать: устройство систем теплоснабжения	ПК 1.5	
<b>Раздел 4 Основные положения Федерального закона «Об энергосбережении»</b>					
54	Федеральный закон «Об энергосбережении». Требования нормативных документов к системам теплоснабжения. Повышение энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии	3Т	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	ОК9	2
55,56	<b>Практическое занятие № 8</b> «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	
57,58	<b>Практическое занятие № 9</b> «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	
	<b>Курсовое проектирование</b>	40			
59	1. Цели и задачи проектирования. Оформление пояснительной записки. Исходные данные на проектирование	2	знать: значение дисциплины, ее связь с другими теплотехническими дисциплинами	ОК1	
60	2. Характеристика объекта теплоснабжения. Выбор теплоносителя и его параметров	2	уметь: правильно осуществлять выбор теплоносителя и системы теплоснабжения	ОК1	

61	3. Выбор способа прокладки тепловой сети. Выбор тепловой изоляции	2	уметь: выбирать способ прокладки теплопроводов Знать: конструкции тепловой изоляции	ПК1.5	
62,63	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	ПК1.5	
64	6. Годовые расходы тепла	2	знать: способы определения расхода теплоты на различные нужды в отопительный и летний периоды	ПК1.5	
65	7. Расчет и построение графика по продолжительности тепловой нагрузки	2	уметь: рассчитывать и строить график расхода тепла по продолжительности стояния температур наружного воздуха	ОК5	
66	8. Характеристика и расчет метода регулирования отпуска тепла	2	уметь: рассчитать и построить графики центрального регулирования отпуска тепла	ОК5	
67	9. Построение графика регулирования отпуска тепла по нагрузке отопления	2	уметь: рассчитать и построить графики центрального регулирования отпуска тепла	ОК5	
68	10. Построение графика регулирования отпуска тепла по совместной нагрузке отопления и горячего водоснабжения	2	уметь: рассчитать и построить графики центрального регулирования отпуска тепла	ОК5	
69,70	11, 12. Гидравлический расчет тепловой сети	4	уметь: выполнять гидравлический расчет двухтрубной водяной тепловой сети	ПК1.5	
71	13. Пьезометрический график тепловой сети	2	уметь: строить пьезометрический график	ОК5	
72,73, 74	14, 15, 16. Тепловой расчет	6	уметь: выполнять расчет толщины изоляции и подбирать материал	ОК5	
75	17. Экономика транспорта тепла	2	знать: способы повышения энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии	ОК5	
76,77, 78	18, 19, 20 Графический раздел	6	уметь: изображать схемы водяных систем теплоснабжения; иметь практический опыт: выбора схем присоединения по данным пьезометрического графика	ОК5	
	<b>Самостоятельная работа</b>				
	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			
	ИТОГО	45			

### 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: схема теплового узла абонентского ввода, элеваторный узел, макеты, плакаты, таблицы.

Технические средства обучения: графопроектор, видеодвойка, калькуляторы, компьютер, проектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: лабораторные стенды, модели, макеты, графопроектор, диаграммы.

#### 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, 2015. – 71с
2. Тырина Н.М. Методическое пособие для выполнения курсового и дипломного проектирования по теме Теплоснабжение промышленного района»./- Братск: БрГУ, 2015.- 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
<b>Умения:</b>	
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
<b>Знания:</b>	
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