

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ключевский Сергей  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 18.04.2024 15:48:19  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a253807400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по  
УМР

\_\_\_\_\_ Т.А. Харитонова  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Источники и системы теплоснабжения

направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.П. Белкин

Рабочую программу разработал:

Е.О. Антонова, доцент кафедры ПТ, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

1.1. Целью освоения дисциплины является:

- ознакомление обучающихся с основами проектирования и эксплуатации систем теплоснабжения промышленных предприятий, а также формирование мировоззрения, развитие интеллекта и инженерной эрудиции в области теплоэнергетики.

1.2. Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с методами определения потребности предприятия в теплоте;  
- со схемами систем теплоснабжения;  
- составом оборудования и режимом работы современных и перспективных паро- и теплогенерирующих станций;  
- с методами расчёта затрат топливно-энергетических и материальных ресурсов в установках и системах теплоснабжения промышленных предприятий.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание технической термодинамики, гидрогазодинамики, тепломассообмена;  
- умения определять величины тепловых потоков, коэффициента теплопередачи, расходов воды, падения давления в системе;  
- владение методами и способами решения гидравлических, термодинамических задач, задач тепломассообмена.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Гидрогазодинамика», «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен» и служит основой для написания выпускной квалификационной работы.

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
<p>ПКС-2.</p> <p>Способен выполнять расчет и проектирование основных и вспомогательных объектов ПД в соответствии с техническим заданием и требованием нормативной документации с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>ПКС-2.2.</p> <p>Выполняет прочностной и гидравлический расчет тепловых сетей с учетом компенсации и самокомпенсации, а также выполнять планы и профили тепловых сетей</p>	<p>Знать (З1) классификацию систем теплоснабжения, схемы и принцип работы паровых и водяных систем.</p> <p>Уметь (У1) по типовым методикам провести расчет открытой и закрытой систем, провести построение планов и профилей тепловых сетей.</p> <p>Владеть (В1) способностью самостоятельно проводить тепловой и гидравлический расчет различных систем теплоснабжения, строит пьезометрический график, а также планы и профили тепловых сетей, определяет термические удлинения теплопроводов и осуществляет компенсацию и самокомпенсацию удлинений с учетом механического условия прочности</p>
<p>ПКС-3.</p> <p>Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства</p>	<p>ПКС-3.3.</p> <p>Способен разрабатывать схему тепловых сетей и на основании не вести эксплуатацию трубопроводов и оборудования тепловых сетей</p>	<p>Знать (З2) методику разработки схемы источника теплоты и тепловых сетей.</p> <p>Уметь (У2) применять методику разработки схемы источника теплоты и тепловых сетей.</p> <p>Владеть (В2) способностью применения методики разработки схемы источника теплоты и тепловых сетей</p>

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	18	18	54	-	зачет
очная	3/6	18	34	-	92	36	экзамен
заочная	4/7	6	6	4	88	4	зачет
заочная	4/8	6	10	-	155	9	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 семестр									
1	1	Энергетика и топливно-	4	4	4	13	25	ПКС-2.2	Вопросы к

		энергетические ресурсы России. Централизация теплоснабжения						ПКС-3.3	устному опросу	
2	2	Теплопотребление промпредприятий	4	4	4	13	25	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Кейс-задача	
3	3	Системы теплоснабжения промпредприятий	4	4	4	12	24	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Реферат	
4	4	Источники теплоты, используемые в системах теплоснабжения	6	6	6	12	30	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Кейс-задача	
5	Зачет		-	-	-	4	4		Вопросы к зачету	
Итого за семестр			18	18	18	54	108			
<b>6 семестр</b>										
6	5	Тепловые сети, их элементы. Гидравлический, тепловой и механический расчёты тепловых сетей	4	8	-	14	26	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Вопросы к устному опросу	
7	6	Оборудование и режим эксплуатации тепловых подстанций промпредприятий	4	8	-	14	26	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Кейс-задача	
8	7	Методы регулирования отпуска теплоты из системы теплоснабжения	4	8	-	14	26	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Реферат	
9	8	Основы эксплуатации систем теплоснабжения промпредприятий	6	10	-	14	30	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Кейс-задача	
10	Курсовой проект		-	-	-	36	36		Защита КП	
11	Экзамен		-	-	-	36	36		Вопросы к экзамену	
Итого за семестр			18	34	-	92	180			
Итого:			36	52	18	146	288			

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства	
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>7 семестр</b>										
1	1	Энергетика и топливно-энергетические ресурсы России. Централизация теплоснабжения	1	2	-	20	23	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Вопросы к устному опросу	
2	2	Теплопотребление промпредприятий	2	1	-	20	23	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Кейс-задача	
3	3	Системы теплоснабжения промпредприятий	2	1	-	24	27	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Реферат	
4	4	Источники теплоты, используемые в системах теплоснабжения	1	2	4	24	31	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Кейс-задача	
5	Зачет		-	-	-	4	4		Вопросы к зачету	
Итого за семестр			6	6	4	88	108			
<b>8 семестр</b>										
6	5	Тепловые сети, их элементы. Гидравлический, тепловой и механический расчёты тепловых сетей	1	2	-	29	32	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Вопросы к устному опросу	

7	6	Оборудование и режим эксплуатации тепловых подстанций промпредприятий	2	2	-	30	34	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Кейс-задача
8	7	Методы регулирования отпуска теплоты из системы теплоснабжения	2	4	-	30	36	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Реферат
9	8	Основы эксплуатации систем теплоснабжения промпредприятий	1	2	-	30	33	ПКС-2.2 ПКС-3.3	Кейс-задача
10	Курсовой проект		-	-	-	36	36		Защита КП
11	Экзамен		-	-	-	9	9		Вопросы к экзамену
Итого за семестр			6	10	-	155	180		
Итого:			12	16	4	216	288		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО):** не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Энергетика и топливно-энергетические ресурсы России. Централизация теплоснабжения». Основные положения теплофикации. Сравнение двух способов теплоснабжения. Современные системы теплоснабжения

Раздел 2. «Теплопотребление промпредприятий». Системы отопления. Системы вентиляции. Круглогодичные тепловые нагрузки. Годовое потребление теплоты

Раздел 3. «Системы теплоснабжения промпредприятий». Классификация систем теплоснабжения. Схемы, оборудование и режимы работы систем теплоснабжения

Раздел 4. «Источники теплоты, используемые в системах теплоснабжения». Назначение, классификация и рациональные области использования котельных в системах теплоснабжения. Паровые котельные. Методы выбора количества и типоразмеров водогрейных котлов

Раздел 5. «Тепловые сети, их элементы. Гидравлический, тепловой и механический расчёты тепловых сетей». Тепловые сети, их назначение, классификация, схемы, конструкции элементов. Гидравлический расчёт магистральной тепловой сети. Тепловой расчёт элементов тепловой сети. Механический расчёт теплопроводов

Раздел 6. «Оборудование и режим эксплуатации тепловых подстанций». Методика расчёта и выбора основного оборудования тепловых подстанций. Связь тепловых источников с подстанциями. Технико-экономические показатели тепловых подстанций промпредприятий».

Раздел 7. «Методы регулирования отпуска теплоты из системы теплоснабжения». Задачи и структура регулирования отпуска теплоты из систем централизованного теплоснабжения. Графики изменения температур и расходов теплоносителей при разных способах регулирования

Раздел 8. «Основы эксплуатации систем теплоснабжения промпредприятий» Задачи и общие правила эксплуатации энергетических станций, тепловых сетей и тепловых подстанций, входящих в состав систем теплоснабжения промышленного предприятия

#### 5.2.2. Содержание дисциплин по видам учебных занятий.

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	4	1	Энергетика и топливно-энергетические ресурсы России. Централизация теплоснабжения
2	2	4	2	Теплопотребление промпредприятий
3	2	4	2	Системы теплоснабжения промпредприятий
4	3	6	1	Источники теплоты, используемые в системах теплоснабжения
5	4	4	1	Тепловые сети, их элементы. Гидравлический, тепловой и механический расчёты тепловых сетей
6	5	4	2	Оборудование и режим эксплуатации тепловых подстанций
7	6	4	2	Методы регулирования отпуска теплоты из системы теплоснабжения
8	7	6	1	Основы эксплуатации систем теплоснабжения промпредприятий
Итого:		36	12	

##### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	2	4	2	Энергетика и топливно-энергетические ресурсы России. Централизация теплоснабжения
2	2	4	2	Теплопотребление промпредприятий
3	3	4	1	Системы теплоснабжения промпредприятий
4	4	6	1	Источники теплоты, используемые в системах теплоснабжения
5	5	8	2	Тепловые сети, их элементы. Гидравлический, тепловой и механический расчёты тепловых сетей
6	6	8	2	Оборудование и режим эксплуатации тепловых подстанций
7	7	8	4	Методы регулирования отпуска теплоты из системы теплоснабжения
8	8	10	2	Основы эксплуатации систем теплоснабжения промпредприятий
Итого:		52	16	

##### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1	2	4	-	Определение тепловых нагрузок района города на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.
2	2	4	-	Построение графика годового потребления теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжения в зависимости от температуры наружного воздуха и по продолжительности стояния температур наружного воздуха.
3	3	4	-	Центральное качественное регулирование по отопительной нагрузке.

4	4	6	4	Центральное качественное регулирование по совмещённой нагрузке на отопление и горячее водоснабжение.
Итого:		18	4	

### Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	13	20	Энергетика и топливно-энергетические ресурсы России. Централизация теплоснабжения	Подготовка к устному опросу. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам.
2	2	13	20	Теплопотребление промпредприятий	Подготовка к устному опросу. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
3	3	12	24	Системы теплоснабжения промпредприятий	Подготовка к устному опросу. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
4	4	12	24	Источники теплоты, используемые в системах теплоснабжения	Подготовка к устному опросу. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
5	5	14	29	Тепловые сети, их элементы. Гидравлический, тепловой и механический расчёты тепловых сетей	Подготовка к устному опросу. Подготовка к практическим занятиям.
6	6	14	30	Оборудование и режим эксплуатации тепловых подстанций	Подготовка к устному опросу. Подготовка к практическим занятиям.
7	7	14	30	Методы регулирования отпуска теплоты из системы теплоснабжения	Подготовка к устному опросу. Подготовка к практическим занятиям. Написание и защита реферата.
8	8	14	30	Основы эксплуатации систем теплоснабжения промпредприятий	Подготовка к устному опросу. Подготовка к практическим занятиям. Написание и защита реферата.
14	Курсовой проект	36	36		Выполнение и подготовка к защите курсового проекта
15	Зачет	4	4		Подготовка к зачету
16	Экзамен	36	9		Подготовка к экзамену
Итого:		182	256		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Традиционные образовательные технологии: информационные лекции; практические занятия; лабораторные работы.
- Технологии проблемного обучения: практические занятия в форме практикума.
- Информационно-коммуникационные образовательные технологии: лекция-визуализация.



## 6. Тематика курсовых проектов

Расчет системы теплоснабжения района города (по вариантам)

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы для очной формы обучения учебным планом не предусмотрены.

Контрольная работа для заочной формы обучения учебным планом предусмотрена. Данные выдаются по варианту.

## 8. . Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>5 семестр</b>		
1 текущая аттестация		
1	Проработка теоретического материала	15
2	Защита отчета лабораторных работ	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3	Решение кейс-задачи	15
4	Защита отчета лабораторных работ	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
5	Решение кейс-задачи	10
6	Защита реферата	20
7	Защита отчета лабораторных работ	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>
<b>6 семестр</b>		
1 текущая аттестация		
1	Проработка теоретического материала	15
2	Решение кейс-задачи	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
4	Решение кейс-задачи	15
5	Защита рефератов	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
6	Решение кейс-задачи	10
7	Защита реферата	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения (при наличии) представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>7 семестр</b>		
1	Контрольная работа (аудиторная)	65
2	Защита реферата	35
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>
<b>8 семестр</b>		
1	Контрольная работа (аудиторная)	65
2	Защита реферата	35
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>100</b>

## 9. 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>

[Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

[Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)

[Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru](http://www.urait.ru)

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

[Национальная электронная библиотека \(НЭБ\)](#)

[Библиотеки нефтяных вузов России](#) : Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>, Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>, Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

[Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»](#)

[ЭКБСОН - информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки](#)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Операционная система Microsoft Windows

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	Источники и системы теплоснабжения	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1
		<p>Лабораторные занятия: Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Стенд учебный «Энергосберегающие технологии. Тепловой насос с МПСО», ЭЛБ-ЭТ-ТС-1, Газовый термометр постоянного объема, Лабораторный комплекс ЛКТТ-5, Лабораторный комплекс ЛКТТ-6, Лабораторное оборудование «Изучение процессов во влажном воздухе», Лабораторная установка «Изучение работы воздушного компрессора», Лабораторная установка «Изучение пластинчатого теплообмена», Лабораторное оборудование ЛКТ-5, Лабораторное оборудование ЛКТ-6, Лабораторный комплекс ЛКТТ-2, Лабораторный комплекс ЛКТТ-3, Лабораторный комплекс ЛКТТ-5, Лабораторный комплекс ЛКТТ-7, Унифицированная установка для изучения теплообмена, Установка «Исследование газов» ТТ 1, Установка «Исследование тепл.аппар» ТТ4, Установка для изучения эффекта Джоуля-Гомсона, Лабораторный стенд «Гидростатика»</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим и лабораторным занятиям

Практические и лабораторные занятия организуются с использованием интерактивных методов обучения (разбор практических ситуаций, деловые игры, работа в группе). Практические и лабораторные занятия предполагают совмещение информационной подготовки и решение проблемных ситуаций с последующим их анализом. Одной из основных функций такого занятия является: развивающая – развитие критического, творческого мышления, умение убеждать, обосновывать, отстаивать свою точку зрения. Для эффективной работы, обучающиеся должны заранее изучить все вынесенные на занятие вопросы и подготовиться к выступлению по каждому из вопросов в объеме 3-5 минут. В процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям, обучающиеся могут обращаться к консультациям преподавателя.

11.1.1. Источники и системы теплоснабжения: методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения / ТИУ ; сост.: Е. О. Антонова, М. А. Селезнёва. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 36 с. URL:<http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/11/28/18-347.pdf>

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в выполнении заданий для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии предлагает темы и методы решения различных учебных задач, необходимые для освоения материала. Для эффективного выполнения самостоятельной работы обучающемуся необходимо конспектировать, подбирать примеры, сравнивать, устанавливать межпредметные связи, использовать дополнительную литературу, перефразировать, составлять понятийное дерево цели. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

11.2.1. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство" / Б. М. Хрусталева [и др.] ; ред. Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Изд-во АСВ, 2012. - 784 с.

11.2.2 Соколов Е.Я., Теплофикация и тепловые сети [Электронный ресурс]: учебник для вузов. / Соколов Е.Я. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01166-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011669.html>.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Источники и системы теплоснабжения

Код, направление подготовки: 13.03.01 Теплотехника и теплоэнергетика

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2	ПКС-2.2. Выполняет прочностной и гидравлический расчет тепловых сетей с учетом компенсации и самокомпенсации, а также выполнять планы и профили тепловых сетей	Знать (З1): классификацию систем теплоснабжения, схемы и принцип работы паровых и водяных систем	обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и не знает виды систем теплоснабжения, их основные узлы, принцип действия и схем работы	обучающийся недостаточно полно овладел знаниями систем теплоснабжения, допускает ошибки при ответе на половину из поставленных вопросов	обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программы, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности	обучающийся полностью овладел знаниями согласно программы, на вопросы дает полные и развернутые ответы; знает виды систем теплоснабжения, их основные узлы, принцип действия и схем работы
		Уметь (У1): по типовым методикам провести расчет открытой и закрытой систем, провести построение планов и профилей тепловых сетей	обучающийся решает поставленные задачи, допуская грубые ошибки в формулах и выполняя неправильные расчеты	обучающийся решает поставленные задачи с многочисленными ошибками и неточностями, ошибается при написании единиц измерения	обучающийся решает поставленные задачи, допустив небольшие неточности, решение не достаточно развернуто или присутствуют неточности в единицах измерения	обучающийся решает задачи, представляя развернутое решение, а так же все вычисления выполнены верно
		Владеть (В1): способностью самостоятельно проводить тепловой и гидравлический расчет различных систем теплоснабжения, строит пьезометрический график, а также планы и профили тепловых сетей, определяет термические удлинения теплопроводов и осуществляет компенсацию и самокомпенсацию удлинений с учетом механического условия прочности	обучающийся не овладел навыком расчета тепловых, гидравлических и механических расчетов тепловых систем оборудования с учетом компенсации и самокомпенсации	обучающийся овладел навыком тепловых, гидравлических и механических расчетов тепловых систем и оборудования с учетом компенсации и самокомпенсации, но выполняет расчеты с ошибками	обучающийся овладел навыком тепловых, гидравлических и механических расчетов тепловых систем и оборудования с учетом компенсации и самокомпенсации, но при выполнении работы допускает небольшие неточности	обучающийся овладел навыком проведения тепловых, гидравлических и механических расчетов тепловых систем и оборудования с учетом компенсации и самокомпенсации
ПКС-3	ПКС-3.3. Способен разрабатывать схему тепловых сетей и на основании не вести эксплуатацию трубопроводов и оборудования тепловых сетей	Знать (З2): методику разработки схемы источника теплоты и тепловых сетей	обучающийся не овладел навыком разработки схемы источника теплоты района города, а также схемы тепловых сетей района города. Не знает основные методы эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей	обучающийся овладел навыком разработки схемы источника теплоты района города, а также схемы тепловых сетей района города; знает основные методы эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей, но выполняет расчеты с ошибками	обучающийся овладел навыком разработки схемы источника теплоты района города, а также схемы тепловых сетей района города; знает основные методы эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей, но при выполнении работы допускает небольшие неточности	обучающийся овладел навыком разработки схемы источника теплоты района города, а также схемы тепловых сетей района города; знает основные методы эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь (У2): применять методику разработки схемы источника теплоты и тепловых сетей	обучающийся не овладел умением разрабатывать схему как источника теплоты района города, так и тепловых сетей района; не овладел умением составлять инструкции по эксплуатации и трубопроводов и оборудования тепловых сетей	обучающийся овладел умением разрабатывать схему как источника теплоты района города, так и тепловых сетей района овладел умением составлять инструкции по эксплуатации и трубопроводов и оборудования тепловых сетей, но допускает ошибки	обучающийся овладел умением разрабатывать схему как источника теплоты района города, так и тепловых сетей района овладел умением составлять инструкции по эксплуатации и трубопроводов и оборудования тепловых сетей, но допускает незначительные погрешности	обучающийся овладел умением разрабатывать схему как источника теплоты района города, так и тепловых сетей района овладел умением составлять инструкции по эксплуатации и трубопроводов и оборудования тепловых сетей
		Владеть (В2): способностью применения методики разработки схемы источника теплоты и тепловых сетей	обучающийся не владеет методикой расчета схемы источника теплоты района: города и тепловых сетей района; не владеет навыком эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей	обучающийся владеет методикой расчета схемы источника теплоты района: города и тепловых сетей района, а также владеет навыком эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей, но допускает ошибки	обучающийся владеет методикой расчета схемы источника теплоты района: города и тепловых сетей района, а также владеет навыком эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей, но допускает отдельные неточности	обучающийся овладел методикой расчета схемы источника теплоты района: города и тепловых сетей района, а также навыком эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Источники и системы теплоснабжения  
Код, направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
Направленность (профиль) Промышленная теплоэнергетика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Теплоснабжение : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" / А. А. Ионин [и др.] ; под ред. А. А. Ионина. - Москва : Стройиздат, 1982. - 336 с.	107	30	100	-
2	Копко, В. М. Теплоснабжение / В. М. Копко - Москва : Издательство АСВ, 2017. - 340 с. - ISBN 978-5-93093-890-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938906.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938906.html</a>	ЭР*	30	100	+
3	Источники и системы теплоснабжения : методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения / ТИУ ; сост.: Е. О. Антонова, М. А. Селезнёва. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 36 с. : Электронная библиотека ТИУ. – Текст: непосредственный.	5+ЭР*	30	100	+
4	Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство" / Б. М. Хрусталева [и др.] ; ред. Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Изд-во АСВ, 2012. - 784 с.	50	30	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

<http://webirbis.tsogu.ru/>