

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09 Источники и системы теплоснабжения
промышленных предприятий

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)

13.03.01.31 Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доц., Колосов М.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий (ИСТПП)» состоит в формировании специальных знаний у студентов при подготовке бакалавров «Промтеплоэнергетика» в области проектирования и эксплуатации систем теплоснабжения промышленных предприятий и ЖКС с использованием ресурсо- и энергосберегающих технологий.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины состоят в творческом усвоении:

- методов определения тепловых нагрузок предприятий по пару и горячей воде, их количества;
- водяных и паровых систем теплоснабжения;
- методов регулирования отпуска теплоты;
- методов гидравлического расчета тепловых сетей и режимов их работы;
- методов расчета тепловых схем и выбора основного оборудования источников генерации теплоты;
- способов эффективного использования ВЭР промпредприятий для выработки пара и горячей воды;
- правил технической эксплуатации установок и систем теплоснабжения;
- методов технико-экономического расчета систем теплоснабжения.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: пособен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	
ПК-1.1: Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Знает схемы размещения ОПД Умеет проектировать схемы размещения ОПД Владеет методами анализа схем размещения ОПД
ПК-1.2: Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД	Правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД Умеет использовать правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД Правилами технологической дисциплины при эксплуатации ОПД
ПК-4: готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	

ПК-4.1: Демонстрирует	Знает нормативов по энерго- и ресурсосбережению
знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	на ОПД Умеет проектировать с учетом нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД Владеет методами анализа энерго- и ресурсосбережения на ОПД с учетом норм
ПК-4.2: Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	Знает мероприятия по энерго- и ресурсосбережения на ОПД Умеет разрабатывать мероприятия энерго- и ресурсосбережения на ОПД Владеет методами анализа мероприятий энерго- и ресурсосбережения на ОПД
ПК-8: готов к планирование и контролю деятельности ОПД	
ПК-8.2: готов к планирование и контролю материальных потоков на ОПД	Знает материальные потоки на ОПД Умеет контролировать материальные потоки на ОПД Владеет методами планирования материальных потоков на ОПД

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: .

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)	
курсовое проектирование (КП)	Да	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Тепловые нагрузки предприятий и ЖКХ									
	1. 1. Назначение, структура и классификация источников и систем теплоснабжения предприятий. Сезонные и круглогодичные тепловые нагрузки. Тепловое потребление предприятий: отопление, вентиляция, горячее водоснабжение и кондиционирование. Технологическое теплоснабжение. 2. Годовой расход теплоты с учетом режима работы отдельных цехов предприятия. График продолжительности тепловой нагрузки.	3							
	2. №1 Тепловое потребление: отопление, вентиляция и горячее водоснабжение					3			

3. РГЗ №1 по темам 1, 2 РГЗ №2 по темам 4, 5 Изучение теоретического материала по теме 6 и РГЗ №3 по этой теме								30	
2. Системы теплоснабжения									
1. 3. Водяные и паровые системы теплоснабжения. Закрытые и открытые водяные системы. Паровые системы. Сверхдальняя транспортировка теплоты.	3								
3. Регулирование отпуска теплоты									
1. 4. Классификация и методы регулирования. Регулирование однородной тепловой нагрузки. 5. Регулирование разнородной тепловой нагрузки по отопительной и совмещенной нагрузке.	4								
2. №2 Методы регулирования однородной тепловой нагрузки №3 Методы регулирования отпуска теплоты по совмещенной тепловой нагрузке						6			
4. Тепловой расчет теплопровода									
1. 6. Основные расчетные зависимости. Методика теплового расчета одно- и двухтрубных теплопроводов надземной и подземной прокладки. Выбор толщины теплоизоляционного слоя. Тепловые потери и коэффициент эффективности тепловой изоляции.	3								
2. №4 Тепловой расчет изоляционных конструкций теплопроводов						3			
5. Гидравлические расчеты тепловых сетей									

<p>1. 7. Схемы и конфигурации тепловых сетей. Основные расчетные зависимости. Линейное и местное падение давления.</p> <p>8 Пьезометрический график. Требования к давлениям. Статический и динамический режимы работы системы.</p> <p>9 Методика гидравлического расчета разветвленной водяной тепловой сети с оптимизацией ее параметров.</p> <p>10 Определение расходов сетевой воды. Выбор сетевых, подпиточных и конденсатных насосов.</p>	4							
<p>2. Выполнение курсового проекта по темам: 7, 8, 9, 10</p> <p>Выполнение курсового проекта по темам: 11, 12, 13</p> <p>Выполнение курсового проекта по темам: 14, 15</p>							30	
<p>3. 1. Основные расчетные зависимости. Статический и динамический режимы работы тепловых сетей (ТС). Требования к давлениям (напорам) из условия безаварийной работы ТС. Определение расчетных расходов воды и характеристик насосов.</p>			7					
<p>4. №5 Гидравлический расчет транзитной водяной тепловой сетей</p>					3			
6. Гидравлический режим тепловых сетей								

<p>1. 11 Гидравлическая характеристика системы. Суммарная характеристика группы насосов. Характеристика параллельно и последовательно соединенных участков сети.</p> <p>12 Гидравлический режим закрытых систем. Гидравлическая устойчивость. Гидравлический режим открытых систем.</p> <p>13 Гидравлический режим сетей с насосными и дросселирующими подстанциями. Расчет потокораспределения в кольцевых сетях. Гидравлический удар.</p>	3							
<p>2. 2. Гидравлическая характеристика системы теплоснабжения. Гидравлический режим открытых и закрытых водяных систем. Расчет потокораспределения в кольцевых сетях.</p>			6					
<p>3. №6 Гидравлический режим совместной работы сетевых насосов и тепловых сетей</p>					3			
7. Схемы и оборудование тепло-вых пунктов (подстанций)								
<p>1. 14. Присоединение потребителей теплоты к тепловым сетям. Индивидуальные и центральные тепловые пункты предприятий и ЖКС. Особенности тепловых пунктов потребителей в составе паровых и водяных систем теплоснабжения.</p> <p>15. Основное оборудование тепловых пунктов. Автоматизированные тепловые пункты. Тепловые пункты модульного исполнения.</p>	4							
8. Оборудование тепловых сетей								

1. 16. Трасса и профиль теплопроводов. Конструкции теплопроводов подземной и надземной видов прокладки. Пересечение теплопроводами естественных и искусственных преград. 17. Трубы и их соединения. Теплоизоляционные конструкции. Опоры и компенсирующие устройства.	3								
2. 3. Определение напряженного состояния трубопроводов тепловой сети при действии различного рода нагрузок. Естественная и искусственная компенсация температурных деформаций.			6						
9. Эксплуатация систем теплоснабжения предприятий									
1. 18. Мероприятия по повышению надежности и качества теплоснабжения. Методы обнаружения и ликвидации повреждений в системах теплоснабжения. Обследование и испытание систем теплоснабжения.	3								
2. 4. Обследование и испытание оборудования источника теплоты и трубопроводов тепловых сетей.			5						
10. Математическое моделирование систем теплоснабжения									
1. 19. Математическое моделирование, пакеты прикладных программ для расчета систем теплоснабжения.	2								
2. 5. Разработка вычислительной программы расчета потокораспределения в кольцевой сети.			6						
11. Промышленные котельные									

1. 20. Классификация, параметры и области использования. Тепловые схемы и их расчет. Выбор основного оборудования. 21 Распределение нагрузки между котлами. Энергетические, экономические и экологические характеристики котельных.	2							
2. Тепловая схема промышленной котельной.			4					
12. Промышленно-отопительные теплоэлектроцентрали (ТЭЦ)								
1. Изучение теоретического материала по темам: 20, 21. Изучение теоретического материала по темам: 22, 23. Выполнение курсового проекта Изучение теоретического материала по теме 24. Решение задач по теме 24 – 3 задачи.							30	
2. 22. Классификация. Энергетические показатели ТЭЦ. 23 Тепловые схемы ТЭЦ и их расчет. Выбор основного оборудования.	1							
13. Утилизационные котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергоресурсы (ВЭР)								
1. 24 Виды вторичных энергоресурсов промпредприятий и их режимные характеристики. Типы утилизационных установок и методы расчета тепловых схем. Выбор оборудования и режима работы утилизационных установок в условиях автономной и совместной работы с котельными и ТЭЦ.	1							
2. Использование вторичных энергоресурсов в топливном, тепловом, силовом и комбинированном направлениях.			2					
3.								
Всего	36		36		18		90	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бойко Е.А., Деринг И.С., Охорзина Т. И. Котельные установки и парогенераторы. Тепловой расчет парового котла: Учеб. пособие (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
2. Цыганок А. П., Михайленко С. А. Проектирование тепловых электрических станций: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
3. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети. Копия: учебник для студентов вузов(Москва: МЭИ).
4. Беляйкина И.В., Витальев В.П., Громов Н.К., Громов Н.К., Шубин Е.П. Водяные тепловые сети: Справ. пособие по проектированию(Москва: Энергоатомиздат).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Наличие комплекта программного обеспечения, в состав которого входят программы Microsoft Office

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Доступ к информационно- образовательной среде СФУ для возможности просмотра учебных планов, рабочих программ дисциплин,
2. учебно-методической литературы.Электронно-библиотечная система обеспечивает необходимый доступ обучающихся к современным базам данных и ЭОР СФУ.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория с интерактивной доской.