

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоэнергетика и теплотехника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.21
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	8 семестр - 28 часа;
Практические занятия	8 семестр - 14 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	8 семестр - 65,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	8 семестр - 0,3 часа;

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Яворовский Ю.В.
	Идентификатор	R7e35b260-YavorovskyYV-dabb149

(подпись)


Ю.В.
Яворовский

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b


(подпись)

А.Н. Рогалев

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

(подпись)

А.Н. Рогалев

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение структуры систем теплоснабжения, применяющихся основных схемных решений и оборудования, теоретических основ и принципов функционирования этих систем, основ их расчета, изучение показателей, характеризующих энергетическую эффективность этих систем.

Задачи дисциплины

- изучение структуры систем теплоснабжения, применяющихся схемных решений и оборудования существующих систем теплоснабжения;
- изучение теоретических основ и принципов функционирования систем теплоснабжения;
- ознакомление с методами и способами регулирования тепловой нагрузки, применяющимися в системах теплоснабжения;
- изучение основ расчета систем теплоснабжения.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен участвовать в проектно-конструкторской деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники	ИД-3ПК-1 Знает устройство, принцип работы и принимает обоснованные технические решения при разработке схем и/или конструкций энергетического оборудования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- классификацию, характер изменения тепловых нагрузок и методы их расчета;- общую структуру систем теплоснабжения, применяющиеся схемные решения, оборудование тепловых сетей и тепловых пунктов;- теоретические основы и принципы функционирования систем теплоснабжения, методы регулирования тепловых нагрузок;- тепловые схемы источников теплоснабжения, основы их расчета, основные энергетические показатели. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- проводить гидравлические и тепловые расчеты систем теплоснабжения;- определять основные энергетические показатели источников теплоснабжения;- определять основные показатели энергетической эффективности тепловых сетей, проводить расчет режимов работы тепловых пунктов и потребителей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теплоэнергетика и теплотехника (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания		
				Контактная работа							СР					
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль			
КПР	ГК	ИККП	ТК													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов.	6	8	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 85-114 [6], стр. 85-114</p>		
1.1	Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов.	6		2	-	-	-	-	-	-	-	-	4		-	
2	Классификация и расчет тепловых нагрузок для потребителей теплоты. Определение годового расхода теплоты.	8		2	-	2	-	-	-	-	-	-	4		-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Классификация и расчет тепловых нагрузок для потребителей теплоты. Определение годового расхода теплоты." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p>
2.1	Классификация и расчет тепловых нагрузок для потребителей теплоты. Определение годового расхода теплоты.	8		2	-	2	-	-	-	-	-	-	4		-	

	расчеты тепловых сетей. Пьезометрические графики, гидравлические режимы												Изучение материала по разделу "Гидравлические расчеты тепловых сетей. Пьезометрические графики, гидравлические режимы" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к текущему контролю:</u>
5.1	Гидравлические расчеты тепловых сетей. Пьезометрические графики, гидравлические режимы	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	Повторение материала по разделу "Гидравлические расчеты тепловых сетей. Пьезометрические графики, гидравлические режимы" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 182, стр.186-208, стр. 216-241 [6], стр. 182, стр.186-208, стр. 216-241
6	Теплоизоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения. Тепловой расчет, выбор параметров тепловой изоляции	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Теплоизоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения. Тепловой расчет, выбор параметров тепловой изоляции" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
6.1	Теплоизоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения. Тепловой расчет, выбор параметров тепловой изоляции	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.320-322, стр.341-352 [6], стр.320-322, стр.341-352
7	Источники генерации теплоты в системах теплоснабжения. Котельные.	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Источники генерации теплоты в системах теплоснабжения. Котельные." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
7.1	Источники генерации теплоты в системах теплоснабжения.	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Изучение материалов литературных</u>

	Котельные.												<u>источников:</u> [1], стр.79-85 [6], стр.79-85	
8	Комбинированное производство тепловой и электрической энергии (теплофикация).	14	2	-	2	-	-	-	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Комбинированное производство тепловой и электрической энергии (теплофикация)." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
8.1	Комбинированное производство тепловой и электрической энергии (теплофикация).	14	2	-	2	-	-	-	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Комбинированное производство тепловой и электрической энергии (теплофикация)." <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.19-33 [3], стр.5-54 [4], стр.382-431, стр.432-487 [5], стр.50-74 [6], стр.19-33
9	Энергетическая эффективность теплофикации и систем централизованного теплоснабжения	8	2	-	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Энергетическая эффективность теплофикации и систем централизованного теплоснабжения" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
9.1	Энергетическая эффективность теплофикации и систем централизованного теплоснабжения	8	2	-	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.33-54 [6], стр.33-54
10	Мини- и микро- ТЭЦ. Источники автономного теплоснабжения с когенерацией.	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции
10.1	Мини- и микро- ТЭЦ. Источники	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	

	автономного теплоснабжения с когенерацией.													
11	Утилизационные ТЭЦ, использование ВЭР.	5	2	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Утилизационные ТЭЦ, использование ВЭР." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.54-57 [6], стр.54-57
11.1	Утилизационные ТЭЦ, использование ВЭР.	5	2	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	
12	Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения.	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения."
12.1	Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения.	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
13	Технологии атомного теплоснабжения.	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.110-112, стр.212-215, [6], стр.110-112, стр.212-215,
13.1	Технологии атомного теплоснабжения.	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
14	Перспективные технологии для систем централизованного теплоснабжения. Зарубежная практика и отечественные разработки.	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Перспективные технологии для систем централизованного теплоснабжения. Зарубежная практика и отечественные разработки." <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции
14.1	Перспективные технологии для систем централизованного теплоснабжения. Зарубежная практика и отечественные	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

	разработки.												
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	28	-	14	-	-	-	-	0.3	48	17.7	
	Итого за семестр	108.0	28	-	14	-	-	-	0.3	48	17.7	65.7	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов.

1.1. Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов.

Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов. Климатические параметры (ГСОП) и их влияние на структуру систем теплоснабжения. Теплоносители систем теплоснабжения, их достоинства и недостатки..

2. Классификация и расчет тепловых нагрузок для потребителей теплоты. Определение годового расхода теплоты.

2.1. Классификация и расчет тепловых нагрузок для потребителей теплоты. Определение годового расхода теплоты.

Классификация и расчет тепловых нагрузок для потребителей теплоты. Методы расчета тепловой нагрузки по укрупненным показателям. Определение годового расхода теплоты..

3. Регулирование отпуска теплоты в системе теплоснабжения предприятий и жилых районов. Методы регулирования тепловых нагрузок.

3.1. Регулирование отпуска теплоты в системе теплоснабжения предприятий и жилых районов. Методы регулирования тепловых нагрузок.

Регулирование отпуска теплоты в системе теплоснабжения предприятий и жилых районов. Методы регулирования тепловой нагрузки. Центральное качественное регулирование отопительной тепловой нагрузки в водяных системах отопления здания. Графики изменения температур расхода сетевой воды при качественном регулировании тепловой нагрузки для жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданий. Регулирование разнородной тепловой нагрузки в водяных системах централизованного снабжения. Использование уравнения характеристики отопительных систем для оценки качества теплоснабжения и расчета отклонения фактических режимов потребления тепловой энергии в водяных системах централизованного теплоснабжения..

4. Центральные и индивидуальные тепловые пункты. Схемы, режимы работы и области применения

4.1. Центральные и индивидуальные тепловые пункты. Тепловые принципиальные схемы, режимы работы и области применения

Центральные и индивидуальные тепловые пункты. Тепловые принципиальные схемы, их области применения, режимы работы тепловых пунктов, особенности расчета и выбора оборудования.

5. Гидравлические расчеты тепловых сетей. Пьезометрические графики, гидравлические режимы

5.1. Гидравлические расчеты тепловых сетей. Пьезометрические графики, гидравлические режимы

Гидравлические расчеты тепловых сетей. Пьезометрические графики, гидравлические режимы.

6. Теплоизоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения. Тепловой расчет, выбор параметров тепловой изоляции

6.1. Теплоизоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения. Тепловой расчет, выбор параметров тепловой изоляции

Способы прокладки тепловых сетей. Теплоизоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения. Тепловой расчет тепловых сетей. Тепловые потери..

7. Источники генерации теплоты в системах теплоснабжения. Котельные.

7.1. Источники генерации теплоты в системах теплоснабжения. Котельные.

Источники генерации теплоты в системах теплоснабжения. Котельные, классификация, параметры основного оборудования, схемы, вспомогательное оборудование..

8. Комбинированное производство тепловой и электрической энергии (теплофикация).

8.1. Комбинированное производство тепловой и электрической энергии (теплофикация).

Назначение, классификация и теоретические основы работы ТЭЦ. Энергетические и экологические преимущества комбинированного способа выработки теплоты и электроэнергии. Паротурбинные, газотурбинные, парогазовые ТЭЦ. Принципиальные тепловые схемы ТЭЦ. Диаграммы режимов турбин с регулируемыми отборами пара. Коэффициент теплофикации. Пиковые котельные..

9. Энергетическая эффективность теплофикации и систем централизованного теплоснабжения

9.1. Энергетическая эффективность теплофикации и систем централизованного теплоснабжения

Методика определения расхода топлива, потребляемого на ТЭЦ. Определение экономии топлива при теплофикации, анализ уравнения Мелентьева, критическая доля комбинированной выработки. Оптимальный коэффициент теплофикации..

10. Мини- и микро- ТЭЦ. Источники автономного теплоснабжения с когенерацией.

10.1. Мини- и микро- ТЭЦ. Источники автономного теплоснабжения с когенерацией.

Мини- и микро- ТЭЦ. Источники автономного теплоснабжения с когенерацией..

11. Утилизационные ТЭЦ, использование ВЭР.

11.1. Утилизационные ТЭЦ, использование ВЭР.

Утилизационные ТЭЦ, использование тепловых ВЭР. Расчет экономии топлива при использовании ВЭР для теплоснабжения..

12. Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения.

12.1. Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения.

Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения. Схема парокомпрессионного и абсорбционного теплового насоса. Особенности применения тепловых насосов для целей теплоснабжения и холодоснабжения, режимы, их основные показатели, определение эффективности. Опыт применения..

13. Технологии атомного теплоснабжения.

13.1. Технологии атомного теплоснабжения.

АТЭЦ и АСТ, принципиальные схемы, эффективность применения. Системы дальнего транспорта теплоты. АТЭЦ малой мощности для автономного энергоснабжения удаленных территорий..

14. Перспективные технологии для систем централизованного теплоснабжения. Зарубежная практика и отечественные разработки.

14.1. Перспективные технологии для систем централизованного теплоснабжения. Зарубежная практика и отечественные разработки.

Перспективные технологии для систем централизованного теплоснабжения. Системы теплоснабжения 5 поколения. Зарубежная практика и отечественные разработки..

3.3. Темы практических занятий

1. Расчет тепловых нагрузок для промышленных и коммунально-бытовых потребителей теплоты. Метод расчета отопительной тепловой нагрузки по укрупненным показателям. Определение годового расхода теплоты.;
2. Расчет температурных графиков систем теплоснабжения при качественном методе регулирования потребителей. Уравнение характеристики отопительных систем.;
3. Гидравлический расчет водяных двухтрубных тепловых сетей. Расчет гидравлических режимов тепловых сетей.;
4. Тепловой расчет теплоизоляционной конструкции трубопроводов тепловых сетей.;
5. Комбинированная выработка теплоты и электроэнергии на ТЭЦ. Определение экономии топлива на ТЭЦ по сравнению с отдельным производством тепловой и электрической энергии.;
6. Расчет режимов работы ТЭЦ с использованием диаграмм режимов и энергетических характеристик теплофикационных паровых турбин. Расчет вспомогательных элементов тепловых схем источников теплоснабжения.;
7. Расчет энергетических показателей газотурбинных и парогазовых ТЭЦ. Расчет энергетических показателей утилизационных ТЭЦ, определение экономии топлива при использовании ВЭР..

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)														Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Знать:																	
тепловые схемы источников теплоснабжения, основы их расчета, основные энергетические показатели	ИД-3ПК-1								+	+		+	+	+	+	+	Контрольная работа/КМ3 Контрольная работа/КМ4
теоретические основы и принципы функционирования систем теплоснабжения, методы регулирования тепловых нагрузок	ИД-3ПК-1			+													Контрольная работа/КМ2
общую структуру систем теплоснабжения, применяющиеся схемные решения, оборудование тепловых сетей и тепловых пунктов	ИД-3ПК-1				+												Контрольная работа/КМ2
классификацию, характер изменения тепловых нагрузок и методы их расчета	ИД-3ПК-1	+	+														Контрольная работа/КМ1
Уметь:																	
определять основные показатели энергетической эффективности тепловых сетей, проводить расчет режимов работы тепловых пунктов и потребителей	ИД-3ПК-1			+													Контрольная работа/КМ1 Контрольная работа/КМ2
определять основные энергетические показатели источников теплоснабжения	ИД-3ПК-1									+							Контрольная работа/КМ4
проводить гидравлические и тепловые расчеты систем теплоснабжения	ИД-3ПК-1					+	+										Контрольная работа/КМ2 Контрольная работа/КМ3

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

8 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. КМ1 (Контрольная работа)
2. КМ2 (Контрольная работа)
3. КМ3 (Контрольная работа)
4. КМ4 (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №8)

Итоговая оценка учитывает оценки, полученные за контрольные мероприятия и зачет

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Е. Я. Соколов . – 9-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 472 с. - ISBN 978-5-383-00337-4 .
[http://elibr.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5312;](http://elibr.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5312)
2. Тепловые схемы и оборудование энергоэффективных систем теплоснабжения. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика", специальностям 140104 "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 "Энергообеспечение предприятий" / Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; Ред. А. Я. Шелгинский, А. Л. Ефимов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 232 с. - ISBN 978-5-383-00279-7 .;
3. Баженов, М. И. Источники и системы теплоэнергоснабжения промышленных предприятий. Сборник задач : учебное пособие по курсу "Источники и системы теплоснабжения" по направлению "Теплоэнергетика" / М. И. Баженов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2006 . – 76 с. - ISBN 5-7046-1379-9 .;
4. Тепловые электрические станции : учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" направления "Теплоэнергетика" / Ред. В. М. Лавыгин, А. С. Седлов, С. В. Цанев . – 3-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 466 с. - ISBN 978-5-383-00404-3 .;
5. Цанев, С. В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учебное пособие для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика", специальности 140101 "Тепловые электрические станции" по дисциплинам "Парогазовые и газотурбинные установки электростанций" и "Тепловые и атомные электрические станции" / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов . – 2-е изд., стер . – М. : Изд-во МЭИ, 2006 . – 584 с. - ISBN 5-903072-19-4 .;

6. Соколов Е. Я.- "Теплофикация и тепловые сети", (9-е изд., стереот.), Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2009 - (472 с.)
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72299.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72299)

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
3. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Г-400, Учебная аудитория	парта, скамья, стол преподавателя, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	3-207, Компьютерный класс каф. "ПТС"	стеллаж для хранения книг, стул, шкаф, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	3-207, Компьютерный класс каф. "ПТС"	стеллаж для хранения книг, стул, шкаф, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-208, Помещение учебно-вспомогательного персонала каф. "ПТС"	кресло рабочее, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, доска маркерная, компьютер персональный, холодильник
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-206, Кабинет сотрудников каф. "ПТС"	стул, шкаф для документов, стол письменный, кондиционер, дипломные и курсовые работы студентов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы теплоснабжения

(название дисциплины)

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 КМ1 (Контрольная работа)

КМ-2 КМ2 (Контрольная работа)

КМ-3 КМ3 (Контрольная работа)

КМ-4 КМ4 (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	6	8	12
1	Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов.					
1.1	Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов.		+			
2	Классификация и расчет тепловых нагрузок для потребителей теплоты. Определение годового расхода теплоты.					
2.1	Классификация и расчет тепловых нагрузок для потребителей теплоты. Определение годового расхода теплоты.		+			
3	Регулирование отпуска теплоты в системе теплоснабжения предприятий и жилых районов. Методы регулирования тепловых нагрузок.					
3.1	Регулирование отпуска теплоты в системе теплоснабжения предприятий и жилых районов. Методы регулирования тепловых нагрузок.		+	+		
4	Центральные и индивидуальные тепловые пункты. Схемы, режимы работы и области применения					
4.1	Центральные и индивидуальные тепловые пункты. Тепловые принципиальные схемы, режимы работы и области применения			+		
5	Гидравлические расчеты тепловых сетей. Пьезометрические графики, гидравлические режимы					
5.1	Гидравлические расчеты тепловых сетей. Пьезометрические графики, гидравлические режимы			+	+	
6	Теплоизоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения. Тепловой расчет, выбор параметров тепловой изоляции					

6.1	Теплоизоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения. Тепловой расчет, выбор параметров тепловой изоляции		+	+	
7	Источники генерации теплоты в системах теплоснабжения. Котельные.				
7.1	Источники генерации теплоты в системах теплоснабжения. Котельные.			+	+
8	Комбинированное производство тепловой и электрической энергии (теплофикация).				
8.1	Комбинированное производство тепловой и электрической энергии (теплофикация).			+	+
9	Энергетическая эффективность теплофикации и систем централизованного теплоснабжения				
9.1	Энергетическая эффективность теплофикации и систем централизованного теплоснабжения				+
10	Мини- и микро- ТЭЦ. Источники автономного теплоснабжения с когенерацией.				
10.1	Мини- и микро- ТЭЦ. Источники автономного теплоснабжения с когенерацией.			+	+
11	Утилизационные ТЭЦ, использование ВЭР.				
11.1	Утилизационные ТЭЦ, использование ВЭР.			+	+
12	Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения.				
12.1	Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения.			+	+
13	Технологии атомного теплоснабжения.				
13.1	Технологии атомного теплоснабжения.			+	+
14	Перспективные технологии для систем централизованного теплоснабжения. Зарубежная практика и отечественные разработки.				
14.1	Перспективные технологии для систем централизованного теплоснабжения. Зарубежная практика и отечественные разработки.			+	+
Вес КМ, %:		20	30	25	25