

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском**

---

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоэнергетические системы и цифровые технологии

Уровень образования : бакалавриат

Форма обучения: очная

**Учебная программа по дисциплине (модулю)  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы</b>	<b>Формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>Индекс дисциплины по учебному плану</b>	<b>Б1.В20</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>8 семестр – 4. Всего: 4.</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144</b>
<b>Лекции</b>	<b>8семестр - 16 часов Всего:16</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>8семестр - 16 часов Всего:16</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>учебным планом не предусмотрены</b>
<b>Аудиторные консультации по курсовым проектам (работам)</b>	<b>учебным планом не предусмотрены</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8семестр - 76часов Всего: 76</b>
<b>включая:</b>	
<b>расчетные задания</b>	<b>8семестр - 8часов</b>
<b>рефераты</b>	<b>учебным планом не предусмотрено</b>
<b>курсовые проекты (работы)</b>	<b>учебным планом не предусмотрены</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>экзамен</b>	<b>8 семестр - 2,5 часа</b>
<b>Экзамены</b>	<b>8 семестр - 33,5 часа</b>

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Доцент кафедры ТЭиТТ

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Ю.М. Чубко

(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой ТЭиТТ, к.т.н.,  
доцент

(название кафедры)

(подпись)

М.М. Султанов

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Теплоэнергетические системы и цифровые технологии

Доцент кафедры ТЭиТТ,  
к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.М. Султанов

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой ТЭиТТ, к.т.н.,  
доцент

(название кафедры)

(подпись)

М.М. Султанов

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** профессиональная подготовка бакалавров в области проектирования, доводки и эксплуатации систем теплоснабжения промышленных, административных и жилых зданий..

### Задачи дисциплины:

- освоение расчётов по определению и соблюдению норм расхода топлива и всех видов энергии; - приобретение навыков подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа; - приобретение навыков по составлению описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений; - формирование навыков организации работы коллектива исполнителей, принятия решений в условиях спектра мнений, определения порядка выполнения работ; - обучение проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; - приобретение навыков в наладке, настройке, регулировке и опытной проверке энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования; - приобретение навыков в обеспечении подготовки котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, электроустановок и других объектов энергохозяйства для приемки в эксплуатацию, проверки и освидетельствования органами государственного надзора

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 сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов, проведении расчетов и экспериментов в соответствии с типовыми методиками и средствами автоматизации, обработкой полученных результатов, соблюдении производственной и экологической безопасности, управлении, эксплуатации, обслуживании, доводке	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Обосновывает выбор параметров систем теплоснабжения промышленных и гражданских объектов, учитывая технические ограничения	<b>знать:</b> – характеристики и параметры систем теплового потребления промышленных и гражданских объектов <b>уметь:</b> – читать тепловые схемы источников и потребителей тепловой энергии, производить выбор эффективной схемы теплоснабжения;
	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Обосновывает выбор целесообразного решения	<b>знать:</b> -разновидности и характеристики систем теплоснабжения потребителей; <b>уметь:</b> – производить расчеты теплопотребления и выбор оборудования;
	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических	<b>знать:</b> - оборудование и методику расчета тепловых сетей; <b>уметь:</b>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
процессов и ремонте технологического оборудования	решений	– проводить технический и экономический анализ работы оборудования тепловых сетей;
	ИД-4 <sub>ГПК-1</sub> Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	<b>знать:</b> – методику расчета теплогидравлических режимов регулирования тепловой нагрузки; <b>уметь:</b> – выполнять расчеты теплогидравлических режимов регулирования тепловой нагрузки.
ОПК-3 Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов, проведении расчетов и экспериментов в соответствии с типовыми методиками и средствами автоматизации, обработкой полученных результатов, соблюдении производственной и экологической безопасности, управлении, эксплуатации, обслуживании, доводке процессов и ремонте технологического оборудования	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы	<b>знать:</b> – термодинамические процессы преобразования энергии в паровых подогревателях ЦСТ; – процессы преобразования энергии в элеваторах; – основные законы течения сжимаемой жидкости. <b>уметь:</b> -производить построение пьезометрического графика; - рассчитывать показатели тепловой экономичности ЦСТ.
	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	<b>знать:</b> – принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности элементов и узлов систем теплоснабжения; – основные методы проектирования и конструирования элементов и узлов систем теплоснабжения. <b>уметь:</b> - выполнять расчет компенсации температурных расширений; - рассчитывать параметры потока в трубопроводах тепловых сетей.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина относится к блоку 1 дисциплины обязательной части по направлению подготовки Бакалавриат 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль: Теплоэнергетические системы и цифровые технологии).

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Техническая термодинамика, Тепломассообмен, Гидрогазодинамика и гидромеханика, Экономика и управление энергетическим предприятием, Энергосбережение и возобновляемая энергетика, Безопасность жизнедеятельности, Котельные установки и парогенераторы,.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при работе студентов при выполнении выпускной квалификационной работы и могут быть использованы при дальнейшей работе на производстве.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, всего – **144 ч.**

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельно й работы с указанием № источника по п.5.1 и страниц в нем
				Контактная						СР	Контроль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА			
1	Актуальное законодательство в области теплоснабжения	6	8	1	1	-	-	-	-	4	-	
2	Тепловое потребление	20	8	3	3	-	-	-	-	14	-	
3	Системы теплоснабжения	21	8	3	3	-	-	-	-	15	-	
4	Система центрального теплоснабжения	21	8	3	3	-	-	-	-	15	-	
5	Оборудование систем теплоснабжения	20	8	3	3	-	-	-	-	14	-	
6	Теплогидравлические расчеты, экономика жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ)	20	8	3	3	-	-	-	-	14	-	
7	Экзамен	36	8	-	-	-	-	-	2,5	0	33,5	
8	Итого:	144	8	16	16	-	-	-	2,5	76	33,5	

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

### 3.2 Краткое содержание разделов

#### 8 семестр

##### 1. Актуальное законодательство в области теплоснабжения.

Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ; Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» от 07.12.2011 N 416-ФЗ; Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 N 354; Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ (последняя редакция).

##### 2. Тепловое потребление.

Общие сведения о системах теплоснабжения и источниках тепла. Классификация систем теплоснабжения. Режимы регулирования тепловой нагрузки. Классификация теплоподготовительных установок: котельные установки большой мощности и теплоэлектроцентрали, тепловые насосы. Теплоснабжение. Характеристики систем теплоснабжения потребителей. Сезонная тепловая нагрузка. Круглогодичная тепловая нагрузка. Годовой расход теплоты.

##### 3. Системы теплоснабжения.

Расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции зданий: теплопроводность ограждающих конструкций, теплообмен стенки ограждения с окружающим воздухом, теплопотери. Теплопотери с инфильтрацией. Расход теплоты на вентиляцию.

##### 4. Система центрального теплоснабжения.

Выбор теплоносителя, схем систем теплоснабжения и отопления (закрытые и открытые, зависимые и независимые). Выбор систем отопления: водяное отопление, паровое отопление, комбинированные системы отопления (пароводяные и водоводяные), воздушная система отопления. Методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения.

##### 5. Оборудование системы теплоснабжения.

Оборудование тепловых сетей (трасса и профиль теплопровода, трубы и их соединения, конструкция трубопроводной системы). Оборудование тепловых пунктов. Нагревательные приборы.

##### 6. Теплогидравлические расчеты.

Расчет тепловых потерь тепловой сети. Гидравлический расчет тепловой сети. Прикладные программы для теплогидравлических расчетов ZULU, CityCom. Экономика ЖКХ.

### 3.3. Темы практических занятий

#### 8 семестр

1. Вводное занятие (1 час)..
2. Решение задач по режимам регулирования тепловой нагрузки теплофикационных систем, графики регулирования. РГР (2 часа).
3. Решение задач по нахождению тепловых потерь через ограждающие конструкции зданий. РГР (2 часа).
4. Разбор схем закрытых двухтрубных водяных систем теплоснабжения. Решение задачи по нахождению средней тепловой нагрузки на горячее водоснабжение зданий. РГР (2 часа).
5. Видеопрезентация водяных систем. Разбор схем водяных систем теплоснабжения (зависимых, независимых, закрытых, открытых). РГР (2 часа).
6. Презентация элементов схемы присоединения абонентских установок к тепловой сети (1 час).
7. Системы централизованного теплоснабжения (2 часа).
8. Открытые водяные системы теплоснабжения теплового пункта здания. Разбор

схем. РГР (2 часа).

9. Решение задач на местное подрегулирование тепловой нагрузки на горячее водоснабжение для водяных систем с определением доли расхода теплоносителя. РГР (2 часа).
10. Решение задач по определению расчетной тепловой нагрузки на прибор отопления. РГР (2 часа).
11. Гидравлический расчет системы отопления. РГР (2 часа).
12. Порядок организации учета тепловой энергии, расчет количества потребленной тепловой энергии на отопление (2 часа).

### **3.4. Темы лабораторных работ**

**8 семестр.**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### **3.5. РГР**

**8 семестр**

**Тип РГР:** расчетное задание.

**Тематика расчетных заданий**

Расчеты качественного и количественного регулирования систем теплоснабжения и оценкой (сравнением) полученных результатов.

### **3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

**8 семестр.**

Курсовые проекты/курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды идентификаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) 8 Семестр						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
<b>Знать:</b>								
Основные понятия и утверждения актуального законодательства в сфере теплоснабжения	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	X					X	1. Конспект. 2. Деловая игра, семинар.
Характеристики и параметры теплового потребления промышленных и гражданских объектов	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>		X	X				1. Конспект. 2. Решение задач. РГР (с отметкой баллов в рабочую тетрадь).
Разновидности и характеристики систем теплоснабжения потребителей	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>		X	X	X			1. Конспект. 2. Решение задач. РГР (с отметкой баллов в рабочую тетрадь).
Оборудование и методику расчета тепловых сетей	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>				X	X	X	1. Конспект. 2. Решение задач. РГР (с отметкой баллов в рабочую тетрадь).
Методику расчета теплогидравлических режимов регулирования тепловой нагрузки	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> )						X	1. Конспект. 2. Решение задач. РГР (с отметкой баллов в рабочую тетрадь)..
<b>Уметь:</b>								
Читать тепловые схемы источников и потребителей тепловой энергии. Производить выбор эффективной схемы теплоснабжения.	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>			X	X	X		1. Конспект. 2. Решение задач. РГР (с отметкой баллов в рабочую тетрадь).
Производить расчеты теплопотребления и выбор оборудования.	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>		X			X	X	1. Конспект. 2. Решение задач. РГР (с отметкой баллов в рабочую тетрадь).

								тетрадь).
Проводить технический и экономический анализ работы оборудования тепловых сетей	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>		Х	Х			Х	1. Конспект. 2. Решение задач. РГР (с отметкой баллов в рабочую тетрадь).
Выполнять расчеты теплогидравлических режимов регулирования тепловой нагрузки	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>						Х	1. Конспект. 2. Решение задач. РГР (с отметкой баллов в рабочую тетрадь).

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине: 8 семестр**

– тестирование:

1. Тест по пройденному материалу лекционных занятий (с 1 по 5 час.)
2. Тест по пройденному материалу лекционных занятий (с 6 по 11 час.)
3. Тест по пройденному материалу лекционных занятий (с 12 по 16 час.)

Бально рейтинговая структура дисциплины является приложением А

##### **4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины): 8 Семестр**

Экзамен

Оценка определяется в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В приложении к диплому выносится 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 [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Е. Я. Соколов. - 9-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : МЭИ, 2009. - Режим доступа: [www.nelbook.ru/reader/?book=140](http://www.nelbook.ru/reader/?book=140)
2. Александров, А. А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара : справочник / А. А. Александров, Б. А. Григорьев. - 2-е изд., стер. - М. : Издат. дом МЭИ, 2006. - 168 с.
3. Авдюнин Е.Г. Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты: учебник для вузов, Инфра-Инженерия, 2019, - 300 с.  
Гашо Е.Г. Особенности эксплуатации систем теплоснабжения: учебное пособие, Издат. дом МЭИ, 2016. - 167 с.
3. Крестин, Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. - Электрон. текстовые дан. – СПб. : Лань, 2014. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/50160/>
4. Гриценко, А. Н. Основы производства холода и трансформации тепла : учеб. пособие / А. Н. Гриценко. - Волжский : Филиал ГОУВПО МЭИ (ТУ) в г. Волжском, 2007. - 94 с.

##### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ОС Windows, MicrosoftOffice, MathCAD**

##### **5.3 Электронные образовательные ресурсы:**

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ  
<https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной  
защиты РФ [http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-  
reestr-professionalnykh-standartov/](http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/)  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная  
библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии <http://protect.gost.ru/>  
Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций. Необходимое программное обеспечение: пакет MicrosoftOffice.

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Интеллектуальные системы теплоснабжения

(название дисциплины)

**8 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Тест по пройденному материалу лекционных занятий (с 1 по 5 час.)  
 КМ-2 Тест по пройденному материалу лекционных занятий (с 6 по 11 час.)  
 КМ-3 Тест по пройденному материалу лекционных занятий (с 12 по 16 час.)  
 КМ-4 Выполнение и защита расчетного задания

**Вид промежуточной аттестации – экзамен.**

Трудоемкость дисциплины = 4 з.е. (без учета КР/КР)

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	экзамен
1	Актуальное законодательство в области теплоснабжения		+				+
2	Тепловое потребление		+			+	+
3	Системы теплоснабжения			+		+	+
4	Система центрального теплоснабжения			+		+	+
5	Оборудование систем теплоснабжения				+	+	+
	Теплогидравлические расчеты, экономика жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ)				+	+	+
	Минимальный балл за КМ		5	5	5	25	20
	Максимальный балл за КМ		10	10	10	30	40