



**Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»**



20.10.2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Источники и системы теплоснабжения предприятий**

Закреплена за кафедрой **энергетики**

Учебный план 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах: экзамены 3 курсовые проекты 3
в том числе:		
аудиторные занятия	14	
самостоятельная работа	130	

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	130	130	130	130
Итого	144	144	144	144

Разработчик программы:

*канд.техн. наук, зав. кафедрой, Федорова Светлана Владимировна; ст. преподаватель, Старцев Иван Михайлович; канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры, Худяков Павел Юрьевич* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Источники и системы теплоснабжения предприятий**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2021 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**энергетики**

Протокол методического совета университета от 29.06.2021 г. № 7

Зав. кафедрой Федорова Светлана Владимировна, канд.техн. наук, доцент

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Получить знания, которые помогут будущему специалисту обеспечить надежную работу источников и систем теплоснабжения при минимальных затратах энергетических, материальных и трудовых ресурсов.	
<b>1.1 Задачи</b>	
Формирование у обучающегося соответствующих компетенций.	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Метрология, стандартизация и сертификация
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Государственная итоговая аттестация
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1.3: Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве</b>	
ИПК-1.3.3: Владеть: -Разработка мероприятий по устранению и предупреждению причин аварий в котельной и контроль их выполнения -Организация работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере теплоснабжения	
ИПК-1.3.2: Уметь: -Осуществлять творческий поиск решения проблем, возникающих в процессе организации и осуществления процессов эксплуатации оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений котельной	
ИПК-1.3.1: Знать: -Свойства топлива и влияние качества топлива на процесс горения и теплопроизводительность котлоагрегатов -Электрические и технологические системы котельной -Схемы тепло-, паро-, газо-, топливо- и водопроводов, принципиальные схемы и принципы работы комплектов средств управления, защиты и сигнализации, устройство контрольно-измерительных приборов	

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение. Промышленные потребители пара и горячей воды</b>							
1.1	Определение тепловой мощности потребителей на отопление, вентиляцию, ГВС и кондиционирование воздуха, годового расхода теплоты и топлива /Пр/	3	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	

1.2	Промышленные потребители пара и горячей воды /Ср/	3	16	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 2. Системы централизованного пароснабжения и и теплоснабжения промышленных предприятий</b>							
2.1	Системы централизованного пароснабжения и и теплоснабжения промышленных предприятий /Лек/	3	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
2.2	Системы централизованного пароснабжения и и теплоснабжения промышленных предприятий /Ср/	3	16	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 3. Гидравлический, тепловой и прочностный расчеты тепловых сетей. Расчет гидравлического режима водяных сетей</b>							
3.1	Гидравлический, тепловой и прочностный расчеты тепловых сетей. Расчет гидравлического режима водяных сетей /Лек/	3	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
3.2	Гидравлический расчет водяных тепловых сетей. Расчет гидравлического режима тепловых сетей /Пр/	3	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
3.3	Пьезометрический график тепловых сетей /Пр/	3	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	

3.4	Гидравлический, тепловой и прочностный расчеты тепловых сетей. Расчет гидравлического режима водяных сетей /Ср/	3	16	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 4. Оборудование и режим эксплуатации тепловых подстанций промышленных предприятий</b>							
4.1	Оборудование и режим эксплуатации тепловых подстанций промышленных предприятий /Лек/	3	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
4.2	Оборудование и режим эксплуатации тепловых подстанций промышленных предприятий /Ср/	3	16	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 5. Паровые, водогрейные и пароводогрейные котельные промышленных предприятий</b>							
5.1	Паровые, водогрейные и пароводогрейные котельные промышленных предприятий /Лек/	3	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
5.2	Паровые, водогрейные и пароводогрейные котельные промышленных предприятий /Ср/	3	16	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 6. Промышленные теплоэлектроцентрали (ТЭЦ)</b>							
6.1	Промышленные теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) /Лек/	3	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	

6.2	Расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования котельных и ТЭЦ /Пр/	3	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
6.3	Расчет пароводяного теплообменника /Пр/	3	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
6.4	Изучение оборудования районной котельной и определение ее экономических показателей. Расчет теплового баланса и удельных показателей промышленной теплоэлектроцентрали /Пр/	3	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
6.5	Промышленные теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) /Ср/	3	16	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 7. Режимы регулирования отпуска теплоты в системах централизованного теплоснабжения</b>							
7.1	Режимы регулирования отпуска теплоты в системах централизованного теплоснабжения /Лек/	3	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
7.2	Режимы регулирования отпуска теплоты в системах централизованного теплоснабжения /Ср/	3	16	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 8. Топливоотдача, золошлакоудаление, золоочистка</b>							
8.1	Топливоотдача, золошлакоудаление, золоочистка /Лек/	3	2	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	

8.2	Топливоотдача, золошлакоудаление, золоочистка /Ср/	3	18	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2Л 3.1		0	
-----	--	---	----	-------------------------------------	--	--	---	--

#### 4.1 Образовательные технологии

### 5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Шарапов В. И., Ротов П. В.	Регулирование нагрузки систем теплоснабжения: монография: учебное пособие	Москва: Новости теплоснабжения, 2007	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=56220">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=56220</a>
Л1.2	Феткуллов М. Р.	Автономные системы теплоснабжения: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2011	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363224">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363224</a>
Л1.3	Воронин А. И., Аборнев Д. В., Фомущенко Л. В., Шагрова А. А.	Централизованное теплоснабжение: курс лекций: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494684">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494684</a>
Л1.4	Хакимзянов И. Ф., Сафин Р. Р., Воронин А. Е.	Теплоснабжение с основами теплотехники: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500925">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500925</a>
Л1.5	Авдюнин Е. Г.	Источники и системы теплоснабжения: тепловые сети и тепловые пункты: учебник	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564782">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564782</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Попов В. М., Швырев А. Н.	Тепловые расчеты в процессе эксплуатации оборудования и систем теплоснабжения на предприятиях лесного комплекса: учебное пособие	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143131">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143131</a>
Л2.2	Михайлишин Е. В., Толстова Ю. И.	Теплоснабжение жилых районов: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239829">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239829</a>

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л3.1	Анисимов П. Н.	Источники и системы теплоснабжения: учебное пособие по курсовому проектированию: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494051">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494051</a>

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	PTC Mathcad Prime 5
6.3.1.2	MathLab 2016
6.3.1.3	MathLab 2017
6.3.1.4	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	Mozilla Firefox
6.3.1.7	PTC Mathcad Prime 6
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Консультант-плюс
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение рабочей программы дисциплины.</li> <li>2. Посещение и конспектирование лекций.</li> <li>3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.</li> <li>4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.</li> <li>5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.</li> </ol> <p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.</p> <p>Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.</p> <p>Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Источники и системы теплоснабжения предприятий" представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Источники и системы теплоснабжения предприятий" и представлены в УМК дисциплины. Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к экзамену.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению курсового проекта составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Источники и системы теплоснабжения предприятий" в УМК дисциплины.</p> <p>Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.</p> <p>При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.</p> <p>Для студентов с ограниченным слухом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;</li> <li>- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;</li> <li>- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.</li> </ul> <p>Для студентов с ограниченным зрением:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;</li> <li>- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;</li> <li>- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;</li> <li>- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов</li> </ul>	