

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.В.9 Источники и системы теплоснабжения предприятий»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль
Энергообеспечение предприятий

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год начала реализации программы
2021

г. Орск, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: изучение состава, характеристик технологических схем, оборудования источников и систем теплоснабжения предприятий.

Задачи:

- изучить тепловые схемы источников тепла, методы расчета тепловых схем и подбора основного и вспомогательного оборудования источников;
- изучить системы теплоснабжения предприятий, методы теплового, гидравлического и прочностного расчёта тепловых сетей.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.15 Инженерная и компьютерная графика

Постреквизиты дисциплины: Б2.П.Б.П.2 Производственная практика (преддипломная практика)

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	ПК*-1-В-1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства ПК*-1-В-3 Владеет технологическим процессом выработки тепловой энергии и теплоснабжения потребителей	<u>Знать:</u> перечень нормативной документации, используемой для поиска исходных данных для проектирования <u>Уметь:</u> пользоваться нормативной документацией, используемой для поиска исходных данных для проектирования <u>Владеть:</u> терминологией по источникам и системам теплоснабжения; навыками поиска информации по источникам и системам теплоснабжения
ПК*-3 Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов	ПК*-3-В-2 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> основные статьи капитальных и эксплуатационных затрат источников теплоснабжения <u>Уметь:</u> производить оценочные рас-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		чѐты капитальных и эксплуатационных затрат, себестоимости тепловой энергии, срока окупаемости капитальных затрат <u>Владеть:</u> методиками технико-экономического обоснования проектных разработок
ПК*-4 Способен обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	ПК*-4-В-1 Демонстрирует знания по технике безопасности производственной санитарии, пожарной безопасности на энергетическом производстве	<u>Знать:</u> типовые тепловые схемы источников тепла и систем теплоснабжения; назначение и конструкцию основного и вспомогательного оборудования источников тепла и систем теплоснабжения; правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности <u>Уметь:</u> демонстрировать знания по технике безопасности производственной санитарии, пожарной безопасности на энергетическом производстве <u>Владеть:</u> средствами производственной санитарии, пожарной безопасности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	5 семестр	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	144	144	360
Контактная работа:	14,25	11,25	18,5	44
Лекции (Л)	6	6	8	20
Практические занятия (ПЗ)	4	4	4	12
Лабораторные работы (ЛР)	4		4	8
Консультации		1	1	2
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий			1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5	1

Самостоятельная работа:	57,75	132,75	125,5	316
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	37,75	122,75	69,5	230
-выполнение курсовой работы;			36	36
- подготовка к лабораторным занятиям;	10		10	20
- подготовка к практическим занятиям	10	10	10	30
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Назначение и область применения источников и систем теплоснабжения предприятий. Производственные котельные как источник теплоснабжения	35	2	2	2	29
2	Паротурбинные электростанции и теплоэлектроцентрали. Газотурбинные и парогазовые установки	37	4	2	2	29
	Итого:	72	6	4	4	58

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Тепловые потребители предприятий. Паровые системы и системы сбора и возврата конденсата.	73	4	2		67
4	Водяные системы теплоснабжения	71	2	2		67
	Итого:	144	6	4		134

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Использование ВЭР в источниках теплоснабжения	72	4	2	2	64
6	Тепловые сети промышленных предприятий	72	4	2	2	64
	Итого:	144	8	4	4	128
	Всего:	360	20	12	8	320

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Назначение и область применения источников и систем теплоснабжения предприятий. Производственные котельные как источник теплоснабжения. Назначение, тепловые схемы, основное и вспомогательное оборудование котельных. Методика расчета котельных. Выбор основного и вспомогательного оборудования котельных.

Раздел 2. Паротурбинные электростанции и теплоэлектроцентрали. Газотурбинные и

парогазовые установки. Назначение, тепловые схемы, состав оборудования, параметры и области применения ТЭС и ТЭЦ. Методика расчета схемы ТЭЦ. Техничко-экономические показатели современных ТЭЦ. Принципиальные схемы, параметры и оборудование ГТУ. Методы повышения их тепловой эффективности. Особенности тепловых схем. Методика расчета тепловых схем газотурбинных ТЭЦ. Техничко-экономические показатели газотурбинных ТЭЦ. Принципиальные схемы, параметры и оборудование ПГУ. Особенности теплофикационных установок ПГУ.

Раздел 3. Тепловые потребители предприятий. Паровые системы и системы сбора и возврата конденсата. Технологические потребители пара и горячей воды. Виды паровых систем теплоснабжения предприятий, их структура и особенности. Схемы, состав оборудования, режимы работы, методы обеспечения надежности пароснабжения. Системы сбора и возврата конденсата: их назначение, устройство, режимы работы.

Раздел 4. Водяные системы теплоснабжения. Двухтрубные и многотрубные системы, их схемы, области применения, преимущества и недостатки. Водяные системы с однокотловой транзитной и двухтрубной распределительной сетью. Теплоносители и их характеристика.

Раздел 5. Использование ВЭР в источниках теплоснабжения. Основные виды ВЭР промышленных предприятий различных отраслей промышленности и их выход. Техничко-экономические показатели систем теплофикации.

Раздел 6. Тепловые сети промышленных предприятий. Схемы, прокладки и конструкции тепловых сетей. Гидравлический, тепловой и прочностной расчеты тепловых сетей. Схемы и оборудование тепловых подстанций предприятий. Техничко-экономический расчет систем теплоснабжения предприятий.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Определение коэффициента инжекции и КПД элеватора абонентского ввода	2
2	2	Построение пьезометрического графика давления двухтрубной водяной тепловой сети	2
3	5	Изменение температурных графиков теплосети в зависимости от температуры наружного воздуха	2
4	6	Определение температурного поля в грунте, проложенного вокруг теплопровода, проложенного в непроходном канале	2
		Итого	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет тепловых нагрузок коммунально-бытовых и потребителей	1
2	2	Расчет тепловых нагрузок промышленных потребителей	1
3	3	Технологический и конструкционный расчет паровых систем теплоснабжения	1
4	4	Гидравлический и тепловой расчет однокотловой и двухтрубной системы водяного теплоснабжения	1
5	5	Выбор основного оборудования производственно-отопительной котельной	1
6	6	Методика расчета принципиальной схемы ТЭЦ. Алгоритм расчета тепловой схемы на ПК	1
7	7	Термодинамический расчет газовой турбины	1
8	8	Техничко-экономическое сравнение источников на возобновляемых ресурсах	1

9	9	Тепловой расчет котла-утилизатора	2
10	10	Тепловой расчет теплоизоляционной конструкции бесканального теплопровода	2
		Всего	12

4.5 Курсовая работа (7 семестр)

1. Проектирование системы теплоснабжения промышленного района
2. Расчёт графиков тепловых нагрузок промышленного района
3. Тепловой и гидравлический расчет теплоснабжения промышленного района
4. Моделирование системы теплоснабжения промышленного района

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Задания и рекомендации к расчётно-графической работе по дисциплине «Источники теплоты автономных систем теплоснабжения»: учебное пособие / Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Институт инженерно-экологических систем и сооружений, Кафедра теплогазоснабжения и др. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2009. – 35 с.; URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=427239

5.2 Дополнительная литература

1. Шарапов, В.И. Технологии обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения: монография / В.И. Шарапов, М.Е. Орлов. – М.: Новости теплоснабжения, 2006. – 208 с. – ISBN 978-5-94296-013-5; URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=56219

5.3 Периодические издания

1. Электрические станции
2. Промышленная энергетика

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы.

1. Библиотека Гумер (<https://www.gumer.info/>). Доступ свободный.
2. Научная библиотека (<http://niv.ru/>). Доступ свободный.
3. eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru). Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>). Доступ свободный.
5. Infolio (<http://www.infoliolib.info/>). Университетская электронная библиотека.

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Фундаментальная электронная библиотека (<https://www.teplota.org.ua/>)
2. Теплота, всё для теплоэнергетика (<https://www.teplota.org.ua/>)
3. Информационный портал РосТепло.ру (<https://www.rosteplo.ru/>). Всё о теплоснабжении в

России.

4. Ассоциация инженеров АВОК (<https://www.abok.ru/>)
5. Справочник теплоэнергетика (<https://www.c-o-k.ru/library/document/13100>)
6. Энергетический интернет-портал (<https://rusenergetics.ru/avtomatika/askue>)

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады (www.bestreferat.ru)
2. Энциклопедия знаний (www.pandia.ru)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору № 3B/20 от 01.06.2020 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Для проведения лабораторных занятий предназначены лаборатории и компьютерный класс кафедры электроэнергетики и теплоэнергетики. Аудитории оснащены стендами к лабораторным работам.

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.