

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической  
работе  Н.И. Тришкина  
«26» сентября 2018



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

г. Орск 2018

**Рабочая программа дисциплины « Б1.Д.В.9 Источники и системы теплоснабжения предприятий» / сост. О.С. Ануфриенко – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018. – 12 с.**

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

© Ануфриенко О.С., 2018  
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является 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	<b>Знать:</b> – перечень нормативной документации, используемой для поиска исходных данных для проектирования; <b>Уметь:</b> – пользоваться нормативной документацией, используемой для поиска исходных данных для проектирования; <b>Владеть:</b> – терминологией по источникам и системам теплоснабжения; навыками поиска информации по источникам и системам теплоснабжения.
ПК*-3 Способен участвовать в проведении предварительного	ПК*-3-В-2 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах	<b>Знать:</b> – основные статьи капитальных и эксплуатаци-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
техникоэкономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов	профессиональной деятельности	<p>онных затрат источников теплоснабжения;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>–производить оценочны расчёты капитальных и эксплуатационных затрат, себестоимости тепловой энергии, срока окупаемости капитальных затрат;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>методиками технико-экономического обоснования проектных разработок....</p>
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	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые тепловые схемы источников тепла и систем теплоснабжения;</li> <li>– назначение и конструкцию основного и вспомогательного оборудования источников тепла и систем теплоснабжения</li> <li>– правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– демонстрировать знания по технике безопасности производственной санитарии, пожарной безопасности на энергетическом производстве</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>–средствами производственной санитарии, пожарной безопасности</p>

## 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
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>360</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>14,25</b>	<b>11,25</b>	<b>18,5</b>	<b>44</b>
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
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>57,75</b>	<b>132,75</b>	<b>125,5</b>	<b>316</b>
- выполнение курсовой работы (КР);			45	45
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;	10	85	35	130
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	30	30	30	90
- подготовка к лабораторным занятиям;	5	5	5	15
- подготовка к практическим занятиям;	7	6	5	18
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	5,75	6,75	5,5	18
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. 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			внеауд. 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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. 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

##### 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

##### 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 устано-вок ПГУ

##### 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

##### 4 Водяные системы теплоснабжения

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

##### 5 Использование ВЭР в источниках теплоснабжения

Основные виды ВЭР промышленных предприятий различных отраслей промышленности и их выход.

Техничко-экономические показатели систем теплофикации

##### 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	Определение коэффициента инжекции и КПД элеватора абонентского ввода	2
	2	Построение пьезометрического графика давления двухтрубной водяной тепловой сети	2
	5	Изменение температурных графиков теплосети в зависимости от температуры наружного воздуха	2
	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 однотрубной 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	Технико-экономическое сравнение источников на возобновляемых ресурсах	1
9	9	Тепловой расчет котла-утилизатора	2
10	10	Тепловой расчет теплоизоляционной конструкции бесканального теплопровода	2
		Итого:	12

### 4.5 Курсовая работа (7 семестр)

Приблизительный перечень тем

- Проектирование системы теплоснабжения промышленного района;
- Расчёт графиков тепловых нагрузок промышленного района;
- Тепловой и гидравлический расчет теплоснабжения промышленного района;
- Моделирование системы теплоснабжения промышленного района.

### 4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ Занятия	№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	1	Назначение, тепловые схемы, основное и вспомогательное оборудование котельных. Методика расчета котельных.	30

№ Занятия	№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		Выбор основного и вспомогательного оборудования котельных	
2	2	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	20
3	3	Схемы, состав оборудования, режимы работы, методы обеспечения надежности пароснабжения. Системы сбора и возврата конденсата: их назначение, устройство, режимы работы	20
4	4	Двухтрубные и многотрубные системы, их схемы, области применения, преимущества и недостатки. Водяные системы с однострубно́й транзитной и двухтрубно́й распределительной сетью. Теплоносители и их характеристика	20
5	5	Виды ВЭР промышленных предприятий различных отраслей промышленности и их выход. Техничко-экономические показатели систем теплофикации	25
6	6	Гидравлический, тепловой и прочностной расчеты тепловых сетей. Схемы и оборудование тепловых подстанций предприятий. Техничко-экономический расчет систем теплоснабжения предприятий	25
	Итого		130

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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. : ил., схемы ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=427239](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. : табл., схем. - ISBN 978-5-94296-013-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=56219](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=56219) – книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.



### 5.3 Периодические издания

«Электрические станции» - журнал; «Промышленная энергетика» - журнал;

### 5.4 Интернет-ресурсы

#### 5.4.1. Современные профессиональные базы данных 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](http://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 - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

#### 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 - всё о теплоснабжении в России – <https://www.rosteplo.ru/>
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

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

#### 5.4.4. Дополнительные интернет-ресурсы

1. <http://instrument-ak.minenergo.gov.ru/> – Расчёт стоимости тепловой энергии (мощности) по методу «альтернативной котельной» (метод АК)
2. [www.helios-house.ru/on-line-kalkulyator.html](http://www.helios-house.ru/on-line-kalkulyator.html) – Он-лайн калькулятор расчёта тепловой энергии
3. <https://nav.tn.ru/calculators/energy/> – Калькулятор расчёта тепловой энергии

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### 5.3 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 5Д/18 от 13.06.2018 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО,

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
		<a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через интернет-браузер к корпоративному portalу <a href="http://sunrav.og-ti.ru/">http://sunrav.og-ti.ru/</a>
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, <a href="http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html">http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html</a>
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

## 6 Материально-техническое обеспечение практики

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

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. (ауд.№4-307)

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций;
- комплект обучающих видеофильмов.

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ № 4-214, № 4-219	Стенд для исследования эффективности работы системы теплоснабжения «Энергосберегающие технологии теплоснабжения с МПСО» НТЦ-14.50, Стенд учебно-лабораторного оборудования «Модель фотоэлектрической солнечной электростанции» ЭЭС-МФЭСЭ-С-Р Виртуальный учебный комплекс «Тепловые электростанции»

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Компьютерный класс	Учебная мебель, компьютеры (9) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

...

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

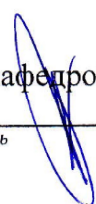
Дисциплина: Б1.Д.В.9 Источники и системы теплоснабжения предприятий

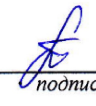
Форма обучения: заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2019

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
электроэнергетики и теплоэнергетики  
наименование кафедры


протокол № 1 от "05" сентября 2018 г.


Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
электроэнергетики и теплоэнергетики  
наименование кафедры  подпись В.Д. Задорожный  
расшифровка подписи

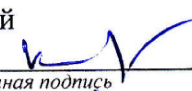
Исполнители:  
доцент должность  подпись О.С. Ануфриенко  
расшифровка подписи


должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

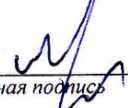
Заведующий кафедрой электроэнергетики и теплоэнергетики  
наименование кафедры  личная подпись В.Д. Задорожный  
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
код наименование  личная подпись В.Д. Задорожный 10.09.2018  
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  личная подпись М.В. Камышанова  
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ  личная подпись М.В. Сапрыкин  
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.01 20П 32/09.2018  
учетный номер

Начальник ИКЦ  личная подпись М.В. Сапрыкин  
расшифровка подписи