

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий (КФ)



УТВЕРЖДАЮ
заместитель директора по УМ и НР
Л.Ю. Полякова
(подпись, расшифровка подписи)

2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.8 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация Бака-

лавр

Форма обучения

Очная

Кумертау 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.8 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» /сост. А.В. Богданов. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

© Богданов А.В., 2023

© Кумертауский филиал ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у обучающихся профессиональных знаний и умений в области использования теплоэнергии при ее производстве, преобразовании, транспортировке, распределении и потреблении с целью ее сбережения.

Задачи:

- познакомить с общими принципами теплоэнергетического менеджмента в промышленности;
- научить методам теплоэнергетического аудита тепловой энергии промышленности;
- изучить методы эффективного использования тепловой энергии в промышленности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.9 Основы проектной деятельности, Б1.Д.Б.10 Таймменеджмент, Б1.Д.Б.19 Надежность систем энергообеспечения предприятий, Б1.Д.В.7 Малоотходные технологии в энергетике, Б1.Д.В.8 Эксплуатация и монтаж теплотехнических установок, Б1.Д.В.10 Физико-химические основы водоподготовки, Б1.Д.В.11 Тепловые двигатели и нагнетатели, Б1.Д.В.13 Введение в специальность, Б1.Д.В.15 Основы инженерной деятельности*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Проектная практика, Б2.П.В.П.3 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	Знать: теоретические положения в области разработки документации для проектирования энергообъектов. Уметь: обеспечивать качественную оценку выбора средств измерений, применять и исполнять обязательные требования технических регламентов и добровольные требования стандартов. Владеть: методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины
ПК*-2 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ПК*-2-В-1 Выбирает основное и вспомогательное оборудование для обеспечения технологических процессов	Знать: сущность основных методов автоматизации проектирования. Уметь: самостоятельно проводить расчеты по типовым методикам. Владеть: навыком решения познавательных и практических задач в рамках изученного материала.
ПК*-7 Способен к участию в работах по освоению и	ПК*-7-В-1 Разрабатывает мероприятия по энерго- и	Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
доводке технологических процессов	ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности ПК*-7-В-2 Использует знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации	пожарной безопасности. Уметь: самостоятельно обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Владеть: навыком решения познавательных и практических задач в рамках изученного материала.
ПК*-10 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов и анализировать режимы их работы	ПК*-10-В-2 Разрабатывает схемы и выбирает оборудование обеспечивающее бесперебойное электроснабжения для объектов профессиональной деятельности	Знать. Основные принципы построения современных производственных систем Уметь. Разрабатывать проекты методик и локальных нормативных актов по обучению работников организации в области качества Владеть. Консультировать и прививать работникам навыки по аспектам своей профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	59	59
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсового проекта (КП); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	157 +	157
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Правовые основы энергосбережения	14	2	-	-	12
2	Энергопотребление	14	2	-	-	12
3	Энергоиспользование	14	2	-	-	12
4	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии	14	2	-	-	12
5	Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования	18	2	2	2	12
6	Энергосбережение в промышленных котельных	18	2	2	2	12
7	Энергосбережение в сушильных, выпарных и ректификационных установках	18	2	2	2	12
8	Энергосбережение в системах электроснабжения промышленных предприятий	18	2	2	2	12
9	Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики	18	2	2	2	12
10	Энергобаланс предприятий	18	2	2	2	12
11	Энергетический паспорт	18	2	2	2	12
12	Использование ВЭР	34	2	2	2	28
	Итого:	216	24	16	16	160
	Всего:	216	24	16	16	160

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1. Правовые основы энергосбережения.

Актуальность энергосбережения в России и мире; государственная политика в области энергосбережения; нормативные акты и документы, экономические стимулы; договора на энерго-снабжение; энергосервисные договора.

№ 2. Энергопотребление.

Энергоемкость и качество энергоиспользования в действующей промышленной теплотехнологии; виды энергопотребления; топливно-энергетические ресурсы, прогнозирование энергопотребления; структура энергетических потоков предприятия.

№ 3. Энергоиспользование.

Энергоиспользование, системный подход к улучшению энергоиспользования; учет энергозатрат; структура энергоемкости; формы учета энергозатрат; теплотехнология производства.

№ 4. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии.

Оценка потерь в теплопроводах, построение энергетических характеристик; показатели эффективности использования ТЭР; учет тепловой энергии и теплоносителя.

№ 5. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования.

Способы поддержания требуемого состояния воздушной среды в помещениях и классификация вентиляционных систем; применение теплообменников различных типов.

№ 6. Энергосбережение в промышленных котельных.

Нормативный расход топлива, воды и электрической энергии на выработку тепла; тепловой баланс и к.п.д. котлов; утилизация тепла уходящих газов.

№ 7. Энергосбережение в сушильных, выпарных и ректификационных установках.

Особенности тепловых и материальных балансов сушильных, выпарных и ректификационных установок; использование теплоты ВЭР.

№ 8. Энергосбережение в системах электроснабжения промышленных предприятий.

Оценка потерь электроэнергии в элементах системы электроснабжения; повышение cosφ энергоустановок и систем.

№ 9. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики.

Особенности энергоаудита промышленных предприятий; экспресс-аудит; углубленные энергетические обследования.

№ 10. Энергобаланс предприятий.

Критерии энергетической оптимизации; составляющие энергобаланса; совокупный энергоресурс; общий энергобаланс промышленного объекта.

№ 11. Энергетический паспорт.

Общие требования, предъявляемые к оформлению и заполнению энергетических паспортов; основные разделы энергопаспорта.

№ 12. Использование ВЭР.

Энергоиспользование и ВЭР; безотходность технологии и ВЭР; группы ВЭР; источники и потенциал ВЭР.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1,2,3,4,10	Топливо-энергетические ресурсы. Энергобаланс.	2
2	2,4	Измерение расхода теплоносителя с помощью ультразвукового расходомера "Днепр-7".	2
3	3,4,5	Использование низкопотенциального тепла в цикле теплового насоса.	2
4	9,10,	Тепловизионное обследование.	2
5	4,9	Определение теплозащитных свойств ограждающих конструкций.	4
6	8	Энергосбережение в системах освещения.	4
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Законодательная база энергосбережения. Закон об энергосбережении и повышении энергетической эффективности. Нормативные акты, приказы, постановления Правительства РФ, методики Минэнерго.	2
2	2,3,4,8,12	Топливо-энергетические ресурсы. Энергетическое топливо, тепловая, и электрическая энергия, энергия сжатого рабочего тела. Вторичные энергоресурсы.	2
3	4,5,10	Энергетические балансы. Энергобалансы основных ТЭР. Энергобаланс здания, предприятия, региона. Сводные таблицы энергобалансов.	4
4	6,7,9,12	Показатели эффективности использования ТЭР. Кпд и КПИ энергоиспользующего оборудования.	4
5	10,11	Энергетические обследования. Энергосервисный договор. Энергетический паспорт.	4
		Итого:	16

4.5 Курсовой проект (8 семестр)

- Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий
- Инструментальные обследования
- Составление программы энергетического обследования потребителя ТЭР
- Оценка эффективности энергосберегающих проектов

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Жуков, Н. П. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие / Н. П. Жуков, Н. Ф. Майникова ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 244 с. : ил. – ISBN 978-5-8265-1689-8. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498923>.

2 Григорьева, О. К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / О. К. Григорьева, А. А. Францева, Ю. В. Овчинников. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 258 с. : граф., табл., схем., ил. – (Учебники НГТУ). – ISBN 978-5-7782-2606-7. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027>.

5.2 Дополнительная литература

1 Баранов, А.В. Энергосбережение и энергоэффективность / А.В. Баранов, Ж.А. Зарандия ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. – 96 с. : ил. – ISBN 978-5-8265-1706-2. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908>.

2 Энергосбережение и энергетическая эффективность : учебное пособие / Г. В. Панкина, Т. В. Гусева, Ф. В. Балашов [и др.] ; ред. Г. В. Панкина ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010. – 153 с. – ISBN 978-5-93088-105-9. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137024>

3 Андрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : учеб. пособие / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. - 2-е изд., испр. - Минск : Вышэйшая школа, 2005. - 294 с. - ISBN 985-06-1128-6.

5.3 Периодические издания

1. Известия РАН. Энергетика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.
- Международный научный журнал "Альтернативная энергетика и экология" : журнал. Москва : Агентство "Роспечать", 2018.
3. Теплоэнергетика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
4. Электрические станции : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
5. Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://www1.fips.ru/	Официальный сайт РОСПАТЕНТа
2	http://www.vsetabl.ru/	Тематический указатель таблиц
3	http://elementy.ru/lib/lections	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира
4	http://elementy.ru	Энциклопедический сайт
5	http://mipt.ru/	Сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
6	http://www.imyanauki.ru/	Ученые изобретатели России
7	http://physics.nad.ru	Физика в анимациях
8	http://physics03.narod.ru/	Сайт посвящен физике, которая нас окружает
9	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала «Российское образование». Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
10	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
11	http://nehudlit.ru/books/cat360.html	Нехудожественная библиотека. Соровский образовательный журнал.
12	http://ru.wikipedia.org	Энциклопедия Википедия
13	http://www.orenport.ru/	Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья
14	http://www.msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
15	http://www.consultant.ru/	Сайт правовой поддержки

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
- Операционная система РЕД ОС
- Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)
- 7zip — архиватор: P7Zip
- Веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС): Chromium
- Программа для создания и обработки растровой графики с частичной поддержкой работы с векторной графикой: GIMP
- Простой редактор файлов PDF: PDFedit

- <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер
- <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

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

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала и ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б1.Д.В.8 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии

Форма обучения: очная

Год набора 2023

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол № 1 от «31» августа 2023г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры



подпись

А.В. Богданов

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЭПП

должность



подпись

А.В. Богданов

расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от «04» сентября 2023 г.

Председатель НМС



подпись

Л.Ю. Полякова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЭПП



подпись

А.В. Богданов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой



подпись

С.Н. Козак

расшифровка подписи