

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМиНР

Полякова Л.Ю.

(подпись) (расшифровка подписи)

18" апреля 2024г.

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

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Кумертау 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.8 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» /сост. А.В. Богданов - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024

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



1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

(Указываются цели освоения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы).

Задачи:

(Перечисляются задачи, соотнесенные с поставленной целью и позволяющие достигнуть запланированных результатов обучения).

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 технологический дисциплины

ПК*-2 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое	ПК*-2-В-1 Выбирает основное и вспомогательное оборудование для обеспечения технологических процессов	Знать: сущность основных методов автоматизации проектирования.
--	--	---

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием		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 доводке технологических процессов	ПК*-7-В-1 Разрабатывает мероприятия по энерго- и 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	Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии, 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 энергоснабжение; 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; теп-

ловой 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	2

		Правительства РФ, методики Минэнерго.	
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. Соколов В.Ю. Энергосбережение в системах жизнеобеспечения: учебное пособие для преподавания дополнительной профессиональной программы слушателям Межотраслевого регионального центра повышения квалификации «Энергосбережение и энергоэффективность» /В.Ю. Соколов, С.В. Митрофанов, А.В. Садчиков ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург.гос.ун-т»; Межотраслевой регион. центр повышения квалификации и проф. переподгот. Специалистов (МРЦПК и ППС). – Новосибирск: «СибАК», 2016. – 178 с.: ил.; 11,125 печ.л.-Библиогр.: с.176-178.- ISBN 978-5-4379-0478-7.

2. Арутюнян, А. А. Основы энергосбережения: методы расчета и анализа потерь электроэнергии, энергетическое обследование и энергоаудит, способы учета и снижения потерь, экономический эффект / А. А. Арутюнян . - Москва : Энергосервис, 2007. - 594 с. - Библиогр.: с. 567. - ISBN 978-5-900835-98-3.

5.2 Дополнительная литература

1. Кудинов А.А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: монография / А.А. Кудинов., С.К. Зиганшина. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 342 с. ISBN 978-5-16-011155-1. [Электронный ресурс]. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514944>
2. Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики: учеб. для вузов / Г. Ф. Быстрицкий. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 278 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 272-273. - ISBN 978-5-16-002223-9.

Периодические издания

1. Известия РАН. Энергетика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.

2. 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.

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

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

- компьютеризированные посадочные места по количеству обучающихся;
- компьютеризированное рабочее место преподавателя;
- доска аудиторная;
- комплект учебно-методической документации;
- информационно-дидактическое обеспечение;
- информационные стенды;
- наглядные пособия;
- лицензионное программное обеспечение: операционная система РЕД ОС, пакет офисных программ LibreOffice, КОМПАС-3D;
- основные прикладные программы: текстовый редактор, электронные таблицы, система управления базами данных, программа разработки презентаций, средства электронных коммуникаций, интернет-браузер, справочно-правовая система;

- технические средства обучения: мультимедийное оборудование.

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 2024

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол №8 от "05" апреля 2024г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры



Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЭПП
должность

подпись

А.В. Богданов
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №5 от "18" апреля 2024г.

Председатель НМС



подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о.зав. кафедрой ЭПП

подпись

Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи