

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.12 Энергетическое обследование 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 методов анализа эффективности использования энергетических ресурсов на предприятии, методов и средств энергосбережения, состава, содержания, способов проведения энергетического обследования промышленного предприятия.

Задачи:

- знакомство с передовыми энергосберегающими технологиями и с типовыми энергосберегающими мероприятиями при производстве, передаче, распределении и потреблении энергетических ресурсов;
- знакомство с нормативно-правовой базой в области энергосбережения и проведения энергетических обследований;
- знакомство с содержанием форм энергетического паспорта промышленного предприятия и способами его заполнения; научить проводить расчеты составляющих энергетических балансов, показателей эффективности использования энергетических ресурсов на предприятии и в его подразделениях, энергетического эффекта от внедрения энергосберегающих мероприятий;
- умение представить и обосновать конкретные решения по выбору и внедрению энергосберегающих мероприятий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.21 Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов, Б2.П.Б.У.1 Учебная практика (профилирующая практика).

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-3 Владеет технологическим процессом выработки тепловой энергии и теплоснабжения потребителей	<u>Знать:</u> цели и задачи энергетического обследования; основные отечественные и зарубежные источники научно-технической информации по вопросам повышения эффективности использования энергии на предприятиях и современным энергосберегающим технологиям, организации энергетического обследования; основные нормативно-правовые доку-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		менты в области энергосбережения; состав энергетического паспорта промышленного предприятия; основные типы и конструкции энергоэффективного оборудования предприятий и области их применения <u>Уметь:</u> самостоятельно разбираться в методиках проведения энергетического аудита и применять их на практике для решения поставленной задачи; анализировать информацию о новых типах энергоэффективного оборудования и энергосберегающих технологиях, принципах, основах их действия, методах расчета, способах применения <u>Владеть:</u> навыками публичных выступлений, аргументации собственного мнения и ведения дискуссии по профессиональной тематике; навыками сбора, обобщения, анализа информации об энергетическом хозяйстве предприятия, техническом состоянии его оборудования и постановке цели, и выбору путей ее достижения при проведении энергетического аудита
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	<u>Знать:</u> основные методы расчета энергетических показателей энергетического и технологического оборудования предприятия, используемую при этом нормативную документацию <u>Уметь:</u> формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета о проведении энергетического аудита и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		энергетического паспорта промышленного предприятия с его публикацией (публичной защитой); использовать нормативные правовые документы при оценке состояния энергетического хозяйства и проведении энергетического аудита предприятия своей профессиональной деятельности <u>Владеть:</u> терминологией в области энергетического аудита на этапе энергетического обследования
ПК*-4 Способен обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	ПК*-4-В-2 Выполняет нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	<u>Знать:</u> правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины <u>Уметь:</u> выполнять нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины <u>Владеть:</u> способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины в энергосберегающих проектах; методами планирования энергетического обследования с целями проверки соблюдения норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины
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	<u>Знать:</u> мероприятия по сбережению топлива, воды, тепла и электроэнергии на современном предприятии <u>Уметь:</u> разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		на объектах Владеть: методами освоения и доводки энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	15,25	15,25
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	164,75	164,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	154,75	154,75
- подготовка к практическим занятиям	10	10
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛП	
1	Нормативно-правовая база в области энергетического обследования	35	1	1		33
2	Основные виды и этапы энергетических обследований	37	2	2		33
3	Виды энергетических балансов	35	1	1		33
4	Типовые энергосберегающие мероприятия	36	2	1		33
5	Средства учета энергетических ресурсов на предприятии	37	2	1		34
	Итого	180	8	6		166
	Всего	180	8	6		166

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Нормативно-правовая база в области энергетического обследования. Современные энергосберегающие технологии. Когенерационные и тригенерационные источники энергии. Глубокая утилизация теплоты отходящих газов.

Раздел 2. Основные виды и этапы энергетических обследований. Энергетический паспорт предприятия. Инструментальный аудит. Состав приборов для проведения энергетического аудита и требования к ним.

Раздел 3. Виды энергетических балансов. Аналитический баланс предприятия на основе потоковой диаграммы. Энергетические балансы зданий, основанные на укрупненных показателях. Энергетические балансы зданий, полученные на основе расчета отдельных составляющих. Анализ и рационализация энергетических балансов. Учет топливно-энергетических ресурсов на предприятиях.

Раздел 4. Типовые энергосберегающие мероприятия. Типовые энергосберегающие мероприятия в котельных установках и когенерационных автономных источниках энергии. Типовые энергосберегающие мероприятий при передаче тепловой энергии в тепловых сетях.

Раздел 5. Средства учета энергетических ресурсов на предприятии. Приборы и устройства для оснащения и контроля автоматизированных тепловых пунктов. Диспетчеризация тепло вычислителей, теплосчетчиков. Диспетчеризация по сетям ТСР/ПР. Шкафы управления – выполнения функций ручного и автоматического управления тепловым пунктом и подключение к цифровой сети системы диспетчеризации. Информационные технологии в энергосбережении. Системы сбора информации.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение нормативно-правовой базы в области энергоаудита	1
2	2	Анализ энергетических паспортов предприятий	2
3	3	Составление энергетических балансов зданий, основанных на укрупненных показателях	1
4	4	Анализ типовых энергосберегающих мероприятий при передаче тепловой энергии в тепловых сетях	1
5	5	Анализ систем сбора информации	1
		Итого	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Текст]: учебник для вузов по направлению «Теплоэнергетика» / под ред. А.В. Клименко. – 2-е изд., стер. – Москва: МЭИ, 2011. – 424 с. – ISBN 978-5-383-00609-2.

2. Складов И.Ю. Аудит, учебное пособие, [Электронный ресурс], Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013 – 268с. – ISBN: 978-5-9596-0923-8, URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232999.

3. Экологический аудит: Теория и практика: учебник для студентов вузов / И.М. Потравный, Е.Н. Петрова, А.Ю. Вега и др.; под ред. И.М. Потравного. – М.: Юнити-Дана, 2015. – 583 с. – ISBN 978-5-238-02424-0.

5.2 Дополнительная литература

1. Григорьева, О.К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие / О.К. Григорьева, А.А. Францева, Ю.В. Овчинников. – Новосибирск: НГТУ, 2015. – 258 с. – ISBN 978-5-7782-2606-7
2. Сибикин, М.Ю. Технология энергосбережения: учебник / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 352 с. – ISBN 978-5-4458-8886-4.

5.3 Периодические издания

1. 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. Расчёт энергопотребления и основные рекомендации по энергосбережению (<http://refleader.ru/qasjgejgeqas.html>)
2. Энергоаудит – энергетическое обследование предприятий по Ф3-261 (<http://energocert.ru/energoaudit-stoimost/>)
3. Большая техническая библиотека по теплотехнике (<http://teplokot.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 № 3В/20 от 01.06.2020 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Пакет программ для проведения тестирования	ADTester	Бесплатное ПО, http://www.adtester.org/help/info/license/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	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 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.

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