

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. Гришкина
«26» сентября 2018



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.18 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)

Тип образовательной программы

Программа бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

Рабочая программа дисциплины « Б1.Д.В.12 Энергетическое обследование 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:

– изучение стандартных энергосберегающих мероприятий на промышленных предприятиях, методов оценки экономии энергетических ресурсов при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии.

Задачи:

- изучение методов обобщения, анализа, восприятия информации в энергосбережении и постановка целей энергосбережения с выбором путей их достижения;
- знакомство с переоценкой накопленного опыта в условиях развития науки и техники, анализом возможностей мировой и российской энергетики, связанных с использованием инновационных средств и технологий;
- знакомство с современным состоянием вопроса производства и потребления топливно-энергетических ресурсов в энергохозяйстве России и мире;
- информирование о типовых энергосберегающих мероприятиях в энергетических и технологических установках, тепловых и электрических сетях, зданиях и сооружениях;
- обучение принципам принятия и обоснования конкретных технических решений при проведении работ по оптимизации использования энергетических ресурсов на объектах профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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	Знать: <ul style="list-style-type: none">– основные законы естественнонаучных дисциплин– специфику теоретического и экспериментального исследования энергопотребления– методы оценки эффективности использования энергии в промышленности, в теплоэнергетике– программы энергосбережения в различных отраслях хозяйственной деятельности Уметь: <ul style="list-style-type: none">– применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования для оценки

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>энергосбережения:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) толщины утеплителя стены здания при использовании технологии вентилируемого фасада б) нормативных технологических потерь при передаче тепловой энергии в) норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию отопительной котельной г) основных технико-экономических показателей работы котельной д) экономии топлива от снижения температуры уходящих газов котельной <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – инструментарием для решения физических задач в энергосбережении, теоретическими и экспериментальными методами анализа физических явлений в устройствах технических систем
<p>ПК*-2 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием</p>	<p>ПК*-2-В-1 Выбирает основное и вспомогательное оборудование для обеспечения технологических процессов</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативные правовые документы в по энергосбережению; реализуемые на промышленных предприятиях методы контроля безопасности на производстве; – как разрабатывать и осуществлять экозащитные мероприятий совместисых с энерго - и ресурсосбережению на производстве – как составлять энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов: – стандартные методы энергосбережения при производстве тепловой энергии, в системах транспорта и распределения тепловой энергии. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – поддерживать оптимальные экономичные режимы при эксплуатации оборудования энергохозяйства промышленного предприятия – применять энергосберегающие и природоохранные технологии на промышленных предприятиях и других объектах ЖКХ – изыскивать вторичные энергетические ресурсы в энергосберегающих теплотехнологиях – планировать рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях. – формировать стратегию энергосбережения электропотребления <p><u>Владеть:</u></p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		– методами расчёта и проектирования энергосберегающих мероприятий, согласно нормативной документации предприятия и отчётах энергоаудита...
ПК*-6 Способен обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	ПК*-6-В-2 Разрабатывает экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности	<p><u>Знать:</u> – нормативную и расчётную базу обеспечения экологической безопасности проектов по энергосбережению на производстве</p> <p><u>Уметь:</u> – планировать защищающие экологию энерго- и ресурсосберегающие мероприятия на производстве</p> <p><u>Владеть:</u> – инструментальной и проектной базой по обеспечению экологической безопасности внедрения ресурсосберегающих проектов на производстве...</p>
ПК*-7 Способен к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	<p>ПК*-7-В-1 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности</p> <p>ПК*-7-В-2 Использует знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации</p>	<p><u>Знать:</u> – основы технико-экономического обоснования проектных разработок по энергосбережению в теплоэнергетике</p> <p><u>Уметь:</u> – пользоваться стандартными методиками и алгоритмами энергосбережения энергообъектов</p> <p><u>Владеть:</u> – инструментом автоматизированного проектирования энергосберегающего комплекса мероприятий на энергообъекте</p>
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	<p><u>Знать:</u> – системы электроснабжения предприятий и систем энергоснабжения</p> <p><u>Уметь:</u> – разрабатывать схемы и выбирает оборудование обеспечивающее бесперебойное электроснабжения промышленного предприятия</p> <p><u>Владеть:</u> – нормативными методиками проектировании систем электроснабжения объектов и анализа режимы их работы</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	13,5	13,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	130,5	130,5
- выполнение курсовой работы (КР);	30	30
- Самостоятельное изучение разделов дисциплины;	65	65
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	20	20
- подготовка к практическим занятиям;	5	5
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	5,5	5,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире.	17	0,5	0,5		16
2	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии.	17	0,5	0,5		16
3	Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов.	17	0,5	0,5		16
4	Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии.	17	0,5	0,5		16
5	Энергосбережение в системах транспорта и распределения тепловой энергии.	19	1	1		17
6	Вторичные энергетические ресурсы в энергосберегающих в тепло технологиях.	19	1	1		17
7	Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях.	19	1	1		17
8	Энергосбережение при электроснабжении потребителей.	19	1	1		17
	Итого:	144	6	6		132
	Всего:	144	6	6		132

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире. Основные виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения. Теплотворная способность различных видов топлива. Условное топливо. Первичное

топливо. Нефтяной эквивалент. Структура энергетики страны и актуальность рационального использования энергоресурсов. Мировой энергетический баланс, тенденции его изменения. Основные причины необходимости эффективного использования энергии в России. Понятие потенциала энергосбережения. Потенциал энергосбережения в России и пути его реализации. Функциональная схема энергетики страны. Приоритетность энергосбережения у потребителей ТЭР.

2 Методы и критерии оценки эффективности использования энергии.

Нормирование потребления энергоресурсов. Балансовые соотношения для анализа энергопотребления. Тепловые и материальные балансы.

3 Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов.

Основные промышленные и жилищно-коммунальные потребители энергетических ресурсов. Их краткая характеристика. Основные виды энергетических балансов.

4 Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии.

Виды источников тепловой энергии. Виды тепловых электрических станций, их КПД. Способы повышения энергетической эффективности ТЭС.

5 Энергосбережение в системах транспорта и распределения тепловой энергии.

Общие сведения о передаче тепловой энергии. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей. Тепловые сети. Их виды и основные элементы. Основные виды потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях. Основы энергосбережения в системе энергоаудита

6 Вторичные энергетические ресурсы в энергосберегающих в теплотехнологиях.

Определение Вторичных Энергетических Ресурсов (ВЭР). Виды и краткая характеристика ВЭР. Экономия энергии при утилизации ВЭР.

7 Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях.

Основные потери теплоты зданием. Пути уменьшения тепловых потерь. Способы энергосбережения в зданиях. Классификация мер по энергосбережению в жилых и общественных зданиях.

8 Энергосбережение при электроснабжении потребителей.

Учет энергетических ресурсов. Общие сведения о системах электроснабжения.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Потенциал энергосбережения в России и пути его реализации. Функциональная схема энергетики страны.	0,5
2	2	Нормирование потребления энергоресурсов.	0,5
3	3	Основные виды энергетических балансов	0,5
4	4	Анализ тепловых электрических станций, их КПД. Способы повышения энергетической эффективности ТЭС.	0,5
5	5	Рационализация энергоиспользования в системах производства и распределения энергоносителей.	1
6	6	Характеристика ВЭР. Пример расчёта экономия энергии при утилизации ВЭР.	1
7	7	Расчёт потери теплоты в здании.	1
8	8	Энергосбережение за счёт учета энергетических ресурсов.	1
		Итого:	6

4.4 Курсовая работа (8 семестр)

Примерные темы курсовой работы

Примерная тематика курсовой работы:

1. Проектирование энергосберегающих мероприятий промышленного объекта за счет ВЭР
2. Разработка мероприятий по энергосбережению объекта.
3. Практические расчёты в энергосбережении:

- а) Расчёт толщины утеплителя стены здания при использовании технологии вентилируемого фасада
- б) Расчёт нормативных технологических потерь при передаче тепловой энергии
- в) Расчёт норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию отопительной котельной
- г) Расчёт основных технико-экономических показателей работы котельной
- д) Расчёт экономии топлива от снижения температуры уходящих газов котельной

4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ занятия	№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	1	Структура энергетики страны и актуальность рационального использования энергоресурсов. Мировой энергетический баланс, тенденции его изменения. Основные причины необходимости эффективного использования энергии в России. Понятие потенциала энергосбережения. Потенциал энергосбережения в России и пути его реализации. Функциональная схема энергетики страны. Приоритетность энергосбережения у потребителей ТЭР.	16,25
2	2	Балансовые соотношения для анализа энергопотребления. Тепловые и материальные балансы. Основные промышленные и жилищно-коммунальные потребители энергетических ресурсов. Их краткая характеристика. Виды энергетических балансов.	16,25
3	3	Виды тепловых электрических станций, их КПД. Способы повышения энергетической эффективности ТЭС. Энергосбережение в тепловых сетях. Их виды и основные элементы. Основные виды потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях. Основы энергосбережения в системе энергоаудита	16,25
4	4	Виды и краткая характеристика ВЭР. Экономия энергии при утилизации ВЭР. Пути уменьшения тепловых потерь. Способы энергосбережения в зданиях. Классификация мер по энергосбережению в жилых и общественных зданиях. Учет энергетических ресурсов. Общие сведения о системах электроснабжения.	16,25
	Итого		65

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная 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. : граф., табл., схем., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 235-236. - ISBN 978-5-7782-2606-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436027. – книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

5.2 Дополнительная литература

1. Митрофанов, С.В. Энергосбережение в электроэнергетике: лабораторный практикум / С.В. Митрофанов, О.И. Кильметьева ; Межотраслевой региональный центр повышения квалифика-

ции и профессиональной переподготовки специалистов (МРЦПК и ППС), Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра электроснабжения промышленных предприятий. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 105 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7410-1205-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=439230. – книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

2. Ушаков, В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии: учебное пособие / В.Я. Ушаков, П.С. Чубик; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 388 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн..То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=442812. – книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

5.3 Периодические издания

Журналы: «Промышленная энергетика», «Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики», «Охрана труда и пожарная безопасность в образовательных учреждениях», «Энергобезопасность и энергосбережение»

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 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

–<http://www.tepen.ru/> - журнал «Теплоэнергетика»;

- <http://www.rosteplo.ru/> - информационная система по теплоснабжению.
- <https://energo-audit.com/instrumenty> Расчёт класса энергоэффективности здания;
- https://www.pes.spb.ru/for_customers/energoberezhenie/kalkulyator-energoberezheniya/ калькулятор энергосбережения:
- <https://gisee.ru/cal/effect/> Калькулятор энергоэффективности
- <http://www.onlt.ru/m/calc.html> Калькулятор энергоэффективности освещения
- <https://prostobuild.ru/onlainraschet/201-teplotehnicheskiy-raschet.html> Теплотехнический расчет
- <https://mgroen.ru/calculation> Калькулятор для расчета расхода воды

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных 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, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Пакет программ для проведения тестирования Просмотр и печать файлов в формате PDF	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	ADTester	Бесплатное ПО, http://www.adtester.org/help/info/license/
	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 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	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
аттестации	
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.18 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии


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 2018. 41/09.2018
учетный номер

Начальник ИКЦ  личная подпись М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи