

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.5 Общая энергетика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
(код и наименование направления подготовки)

Энергетика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2020

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Общепрофессиональных и технических дисциплин

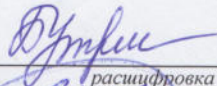
наименование кафедры

протокол № 7 от "16" 01 2020г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование кафедры

подпись



Н.В. Бутримова

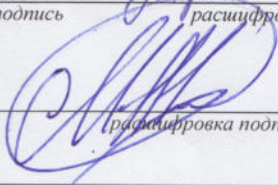
расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель

должность

подпись



М.А. Майоров

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

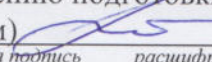
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

код наименование

личная подпись

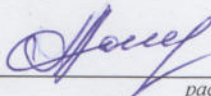
расшифровка подписи



О. С. Манакова

Заведующий библиотекой

личная подпись



расшифровка подписи

Т. А. Лопатина

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- получение знаний об основных элементах энергетической системы: электрических станций различных типов, энергетического оборудования, накопителей электроэнергии и энергосберегающих технологий в энергетике, а также режимов работы систем электроснабжения для использования в области профессиональной деятельности.

- освоение теоретических основ преобразования тепловой энергии в теплоэнергетических установках различных отраслей промышленности и электростанций различного типа, а также сбора и анализа данных для энергетического обследования в области профессиональной деятельности при проектировании, составлении конкурентно-способных вариантов технического решения.

Задачи:

- формирование знаний основных типов энергетических установок и способов получения тепловой и электрической энергии;

- формирование теоретических знаний способов расчета схем и элементов основного оборудования тепловых электрических станций, режимов работы систем электроснабжения для использования в области профессиональной деятельности;

- развивать умения оценивать энергетическую ситуацию, выбирать оптимальные технические и экономические пути энергоснабжения объектов энергетического обследования в области профессиональной деятельности;

- развивать умения и навыки работы с нормативной документацией, чтения технологических схем при проектировании, составлении конкурентно-способных варианты технических решений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.10 Экология*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Электроснабжение промышленных предприятий*

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 проектировании объектов профессиональной деятельности в область энергетики	ПК*-1-В-1 1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	<u>Знать:</u> - теорию общей энергетики, основные законы термодинамики, включая основные методы и способы преобразования энергии; - специфику нетрадиционных и возобновляемых источников электроэнергии; <u>Уметь:</u> - обобщать и систематизировать, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств в ходе анализа

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		собранных данных при проектировании; - применять технологическую документацию при составлении конкурентно-способных вариантов технического решения; <u>Владеть:</u> -навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии
ПК*-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	ПК*-2-В-1 2.1 Демонстрирует знания режимов работы систем электроснабжения для использования в области профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> - способы производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях; - специфику режимов работы систем электроснабжения при производстве, передаче и распределении электроэнергии для использования в области профессиональной деятельности; <u>Уметь:</u> - выполнять расчет режимов работы систем электроснабжения; - использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию <u>Владеть:</u> - навыками расчета выдачи тепловой и электрической энергии промышленным предприятиям и бытовым потребителям
ПК*-5 Способен проводить энергетическое обследование в профессиональной деятельности и использовать современное программное обеспечение для эффективной эксплуатации систем электроснабжения	ПК*-5-В-1 5.1 Выполняет сбор и анализ данных для энергетического обследования в области профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> - принцип выбора первичного оборудования энергосистем, принципы работы релейной защиты и автоматики энергосистем <u>Уметь:</u> - выделять наиболее значимые вопросы в сфере энергосбережения в энергосистеме при сборе и анализе данных энергетического обследования в области профессиональной деятельности; - анализировать информацию, содержащуюся в различных источниках по тематике разделов дисциплины. <u>Владеть:</u> - навыками сравнения способов выработки энергии на тепловых электростанциях при анализе данных энергетического обследования;

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	20,5	20,5
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям;	87,5 +	87,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Электроэнергетическая система.	23	4	2	-	17
2	Электрические станции.	25	2	6	-	17
3	Теплоснабжение потребителей. Основное энергетическое оборудование	21	2	2	-	17
4	Низкопотенциальные источники энергии	19	2	-	-	17
5	Нетрадиционные источники энергии	17	-	-	-	17
6	Накопители энергии	19	-	-	-	19
7	Энергосберегающие технологии	19	-	-	-	19
	Итого:	108	10	10	-	88
	Всего:	108	10	10	-	88

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение. Электроэнергетическая система. Развитие энергетики в России и в мире. Основные понятия и определения ЭЭС. Блок-схемы. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Понятие о циклах тепловых двигателей. Первый и второй закон термодинамики. Свойства рабочего тела для ТЭС и АЭС. Процессы в PV, TS и HS-диаграммах. Циклы Карно и Ренкина для водяного пара.

Раздел № 2 Электрические станции. Технологические схемы электростанций. Принципы работы, особенности. Принцип работы электрических станций различного типа. Технологические схемы и примеры. Паровые котлы, их схемы. Энергетическое топливо и основные его характеристики. Системы и оборудование по транспортировке топлива и подготовке его к сжиганию. Технологические схемы и конструкции паровых котлов. Тепловой баланс и КПД парового котла. Вспомогательное оборудование котельной установки. Парогенераторы АЭС

Раздел № 3 Теплоснабжение потребителей. Основное энергетическое оборудование. Характеристика и виды объектов теплоснабжения. Турбо- и гидрогенераторы, силовые трансформаторы. ЛЭП различного назначения.

Раздел № 4 Низкопотенциальные источники энергии. Область применения и принцип работы. Источником низкопотенциальной тепловой энергии: тепло земли (тепло грунта); подземные воды (грунтовые, артезианские, термальные); наружный воздух. Искусственные источники низкопотенциального тепла: удаляемый вентиляционный воздух; канализационные стоки (сточные воды); промышленные сбросы; тепло технологических процессов; бытовые тепловыделения

Раздел № 5 Нетрадиционные источники энергии. Схемы, принцип работы, особенности, примеры станций. Энергия ветра, волн, солнца, приливов, геотермальная энергия. Ресурсы возобновляемой энергии. Способы использования возобновляемой энергии и их эффективность. Типы установок по использованию возобновляемой энергии. Социально-экологические проблемы использования возобновляемой энергии и ресурсосбережения.

Раздел № 6 Накопители энергии. Общая характеристика, область применения и принцип работы.

Раздел № 7 Энергосберегающие технологии. Энергосберегающие технологии на электрических станциях и подстанциях, а также в других элементах энергосистемы.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основные определения термодинамики	2
2-3	2	Тепловые электрические станции	4
4	2	Атомные электрические станции	2
5	3	Теплоснабжение промышленных предприятий и бытовых потребителей	2
		Итого:	10

4.4 Контрольная работа (6 семестр)

Задача №1: Рассчитать годовой отпуск теплоты от ТЭЦ отдельно для производственно-технологических и коммунально-бытовых потребителей. Определить сантехническую нагрузку производственно-технологических потребителей. Построить график производственного технологического теплоснабжения. На основании расчетов выбрать основное оборудование промышленно-отопительной ТЭЦ.

Обозначения:

- расчетный отпуск технологического (производственного) пара D^{PI} ;
 - давление и температура технологического пара P_n и t_n ; -доля возврата и температура конденсата технологического пара $\beta_{ок}$ и $t_{ок}$;
 - годовое число часов использования максимума производственно-технологической нагрузки по пару $h^{PI}_{ТЭЦ}$;
 - доля сантехнической нагрузки в горячей воде от расчетного отпуска технологического (производственного) пара $\gamma_{ст}$;
 - место сооружения ТЭЦ
 - по климатическим условиям города.;
 - численность населения жилого района или города, присоединенного к ТЭЦ, m ; -вид топлива, сжигаемого на ТЭЦ,
 - твердое (т) или газомазутное (гм);
 - низшая теплота сгорания топлива $Q_{рн}$.
- Данные для расчета взять по табл. 1,2,3.

Вопрос №1 Классификация гидротурбин. В чем отличие гидротурбин для ГЭС и ГАЭС?

Вопрос № 2 Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР и БН; основные отличия и особенности этих типов энергетических реакторов.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 . Васильев, Б.Ю. Электропривод. Энергетика электропривода: Учебник [Электронный ресурс] / Васильев Б.Ю. - М.: СОЛОН-Пр., 2015. - 268 с. ISBN 978-5-91359-155-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/872097>

2. Семенов Ю.П. Теплотехника: Учебник. [Электронный ресурс] – 2-е изд. – Москва.: ИНФРА-М, 2015.- 400 с. + Доп. Материалы; Режим доступа: <http://www/dx.doi.org/10.12737/7972>

5.2 Дополнительная литература

1. Энергетические системы [Электронный ресурс] / . - Москва : Изд-во "Наука", 1970. - 74 с. - (Сборники рекомендуемых терминов. Выпуск 81). - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116428>

2. Зеленцов, Д.В. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Зеленцов. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-9585-0456-5. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143845>

3. Манакова, О.С. Общая энергетика [Текст] : учеб.-практическое пособие / О.С. Манакова. - Бузулук : БГТИ (фил.) ГОУ ОГУ, 2017. - 107 с. - Библиогр.: с. 105.

4. Бушуев, В.В. Энергетика - 2050 [Электронный ресурс] / В.В. Бушуев, А. Троицкий. - Москва : Энергия, 2007. - 72 с. - ISBN 978-5-98420-015-8. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58367>

5.3 Периодические издания

Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис, 2020

Электроэнергетика. Сегодня и завтра: журнал.- Москва: Наука и техника, 2020

5.4 Интернет-ресурсы

1 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Физическая химия, Термодинамика»;

2 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Физическая химия, Кинетика»;

3 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Линейные системы автоматического управления»;

4 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Основы электротехники и электроники»;

5 <http://katalog.iot.ru/index.php>: Федеральный портал «Российское образование».

6 <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

6 <http://www.electrikpro.ru> - информационный интернет ресурс посвящённый теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.

8 <http://www.news.elteh.ru> - расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 Microsoft Windows 7 (лицензия по договору № ПТ/137-09 от 27.10.2009 г.);
- 2 Microsoft Office (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г.);
- 3 Лицензия kaspersky Endpoint Security для бизнеса
- 4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- 5 Яндекс браузер
- 6 Учебный комплект программного обеспечения, обновление Компас-3Д (2*6500)
- 5 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека – Режим доступа: <https://elibrary.ru>
- 3 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 4 Кодекс [Электронный ресурс]: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / АО «Кодекс». – Санкт-Петербург, 2019.- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>
- 5 <https://www.gost.ru/portal/gost/> - Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
- 6 <http://pravo.gov.ru/> - Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, программное обеспечение «Универсальный тестовый комплекс», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.