

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.4 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 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.4 Общая энергетика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Общепрофессиональных и технических дисциплин

наименование кафедры

протокол № 7 от "8" 02 2022г.

Декан строительно-технологического факультета

наименование факультета


подпись

И.В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность


подпись

А.В. Сидоров

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР


личная подпись

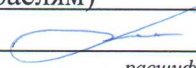
М.А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

код наименование

личная подпись

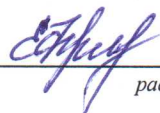

подпись

О.С. Манакова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись


подпись

Е.В. Фролова

расшифровка подписи

1 Цели и задачи освоения дисциплины

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: *Отсутствуют*

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 области энергетики	ПК*-1-В-1 1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Знать: – теорию общей энергетики, основные законы термодинамики, включая основные методы и способы преобразования энергии; – специфику нетрадиционных и возобновляемых источников электроэнергии Уметь: – обобщать и систематизировать, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств в ходе анализа собранных данных при проектировании; – применять технологическую документацию при составлении конкурентно-способных вариантов технического решения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии
<p>ПК*-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов</p>	<p>ПК*-2-В-1 2.1 Демонстрирует знания режимов работы систем электроснабжения для использования в области профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять расчет режимов работы систем электроснабжения; – использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета выдачи тепловой и электрической энергии промышленным предприятиям и бытовым потребителям
<p>ПК*-5 Способен проводить энергетическое обследование в профессиональной деятельности и использовать современное программное обеспечение для эффективной эксплуатации систем электроснабжения</p>	<p>ПК*-5-В-1 5.1 Выполняет сбор и анализ данных для энергетического обследования в области профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – принцип выбора первичного оборудования энергосистем, принципы работы релейной защиты и автоматики энергосистем <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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); - самостоятельное изучение раздела (Равновесие системы тел); 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	16	1	2	0	13
2	Электрические станции	16	1	6	0	9
3	Теплоснабжение потребителей. Основное энергетическое оборудование	16	1	2	0	13
4	Низкопотенциальные источники энергии	14	1	0	0	13
5	Нетрадиционные источники энергии	16	2	0	0	14
6	Накопители энергии	14	2	0	0	12
7	Энергосберегающие технологии	16	2	0	0	14
	Итого:	108	10	10	0	88
	Всего:	108	10	10	0	88

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение. Электроэнергетическая система

Развитие энергетики в России и в мире. Основные понятия и определения электроэнергетической системы. Блок-схемы. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Понятие о циклах тепловых двигателей. Первый и второй законы термодинамики. Свойства рабочего тела для ТЭС и АЭС. Процессы в PV-, TS- и NS-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 для транспортировки топлива и подготовки 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. Источники 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 принципы 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)

1 Определить мощность, вырабатываемую генераторами деривационной ГЭС (рис. 1) при условии, что глубина потока и ширина в безнапорном участке водовода одинаковы, по заданным параметрам (табл. 1).

Таблица 1 – Исходные данные для расчёта

№ варианта	Q_n (м ³ /с)	Z_1 (м)	Z_2 (м)	L (м)	V_6 (м/с)	V_n (м/с)	α (град)	d (м)	η_T (о.е.)	η_r (о.е.)
1	0,91	34,00	54,00	108,00	0,16	1,60	34,00	0,85	0,80	0,89
2	0,91	98,00	143,00	58,00	0,52	2,40	23,00	0,69	0,80	0,81
3	0,48	3,00	60,00	74,00	0,72	2,30	75,00	0,52	0,88	0,83
4	0,88	9,00	89,00	99,00	0,20	2,30	23,00	0,70	0,90	0,88
5	0,65	0,00	63,00	68,00	0,68	2,70	40,00	0,55	0,85	0,89

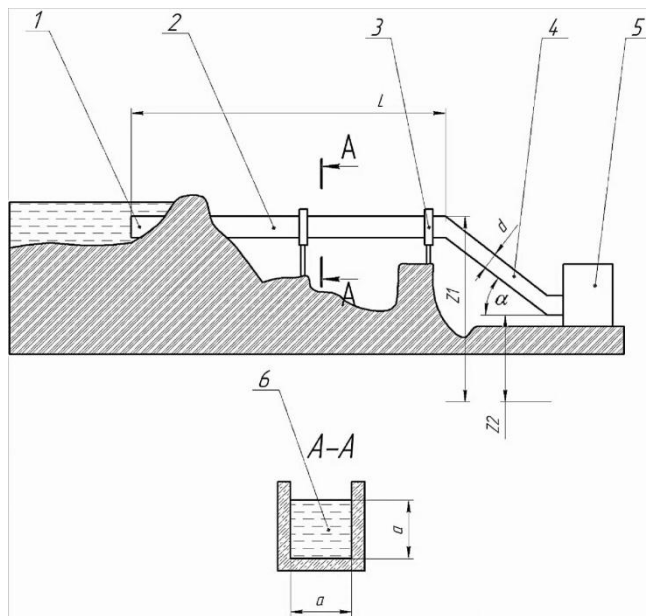


Рисунок 1 – Схема деривационной ГЭС

2 Определить максимальную длину трёхфазной воздушной линии электропередачи (ЛЭП), исходя из допустимости потери в ЛЭП 10 % активной мощности (рис. 2). Задачу решить для двух вариантов значений $U_{Л}$, результаты сравнить. Поперечной составляющей потерь в ЛЭП пренебречь. Нагрузку считать чисто активной.

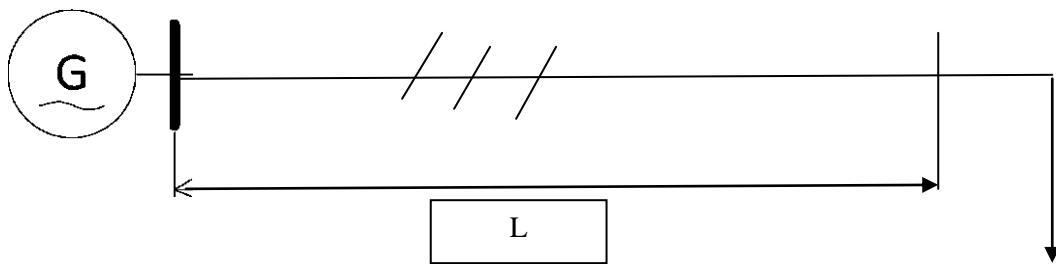


Рисунок 2 – Схема электрической цепи

Таблица 2 – Исходные данные для расчёта

№ варианта	Вариант 1			Вариант 2	
	$S_{ГНОМ}$ (кВА)	$U_{Л1}$ (кВ)	$J_{Э1}$ (А/мм ²)	$U_{Л2}$ (кВ)	$J_{Э2}$ (А/мм ²)
1	1360	3	1,26	6	1,21
2	2298	6	1,34	10	1,31
3	8343	10	1,25	20	1,18
4	30000	20	1,1	35	1,06
5	5540	35	1,12	1100	1,01

3 Паросиловая установка работает по циклу Ренкина (рис. 3). Параметры начального состояния пара: P_1, t_1 . Давление в конденсаторе P_2 . Определить термический КПД.

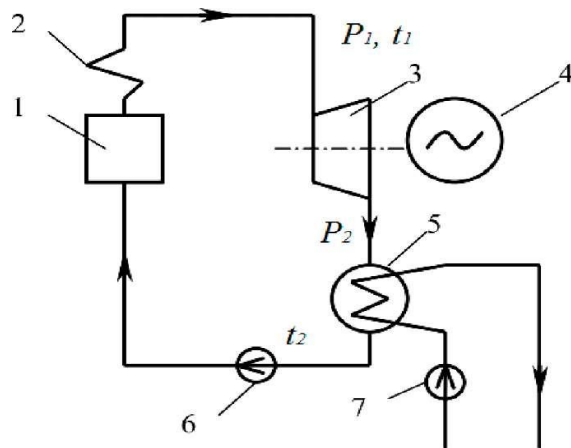


Рисунок 3 – Схема паросиловой установки

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Горелов, В.П. Общая энергетика: учебник: в 2 книгах / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.С. Горелов [и др.]; под ред. В.П. Горелова, Е.В. Ивановой. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – Книга 1. Альтернативные источники энергии. – 435 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693>

5.2 Дополнительная литература

1 Половникова, Л.Б. Общая энергетика: учебное пособие / Л.Б. Половникова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2020. – 81 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611252>.

2 Барочкин, Е.В. Общая энергетика: учебное пособие / Е.В. Барочкин, М.Ю. Зорин, А.Е. Барочкин; под ред. Е.В. Барочкина; науч. ред. В.Н. Виноградов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 314 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618431>.

3 Манакова, О.С. Общая энергетика: учебно-практическое пособие/ О.С. Манакова; Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ. – Бузулук: БГТИ (филиал) ОГУ, 2016. – 107 с.

5.3 Периодические издания

Высшее образование в России: журнал. – Москва: Московский госуд. университет печати им. И. Федорова.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Что такое энергетика, теплоэнергетика, электроэнергетика и электрические системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/sety/1556-jenergetika-jelektricheskie-sistemy.html>;

2 <https://www.coursera.org/> – «Coursera», MOOK: «Физика в опытах. Часть 2. Электричество и магнетизм»;

3 <https://biblioclub.ru/> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;

4 <http://techlibrary.ru/> – Некоммерческий проект «Техническая библиотека»;

5 <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека;

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

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

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

Программное обеспечение, используемые при проведении аудиторных учебных занятий и осуществлении самостоятельной работы студентами:

- 1 операционная система Microsoft Windows;
- 2 Microsoft Office;
- 3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;
- 4 Яндекс браузер;
- 5 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>;
- 6 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>;
- 7 <http://www.en.edu.ru/> – Естественно-научный образовательный портал (физика, химия и биология);
- 8 <http://pravo.gov.ru/> – Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком; посадочными местами для обучающихся; рабочим местом преподавателя; учебной доской.

Аудитории для самостоятельной работы оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронным библиотечным системам.

Компьютерный класс оснащен: стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, программным обеспечением «Универсальный тестовый комплекс», персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Учебные аудитории для проведения практических занятий оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком, посадочными местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронным библиотечным системам.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.