

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра машиностроения, энергетики и транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.В.5 Электрические станции и подстанции»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль
Электроснабжение

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год начала реализации программы
2023

г. Орск, 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.5 Электрические станции и подстанции» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры машиностроения, энергетики и транспорта протокол № 9 от «03» 05 2023г.

Заведующий кафедрой МЭТ

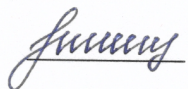


Фирсова Н.В.

«03» 05 2023г.

Исполнители:

доцент

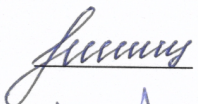


Фирсова Н.В.

«03» 05 2023г.

СОГЛАСОВАНО

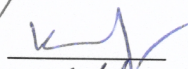
Председатель методической комиссии по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника



Фирсова Н.В.

«10» 05 2023г.

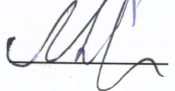
Заведующий библиотекой



Камышанова М.В.

«15» 05 2023г.

Начальник ОИТ



Сапрыкин М.В.

«19» 05 2023г.

© Фирсова Н.В., 2023

© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование систематических знаний об особенностях технологических процессов выработки, преобразования и распределения электроэнергии на различных типах электростанций и подстанций.

Задачи:

- изучить типы электрических станций и подстанций;
- дать представление об основном оборудовании станций и подстанций;
- изучить схемы цепей и электрических соединений станций и подстанций.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.17 Теоретические основы электротехники

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 проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК*-1-В-4 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования и выбора оптимального состава оборудования систем электроснабжения	<u>Знать:</u> метод сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений <u>Уметь:</u> обосновывать выбор целесообразного решения <u>Владеть:</u> способом подготовки разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений
ПК*-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	ПК*-2-В-5 Демонстрирует способность выбирать и проверять параметры электрооборудования станций и подстанций в различных режимах работы (нормальный, аварийный и послеаварийные режимы, режим минимальных и максимальных нагрузок) с помощью	<u>Знать:</u> конструктивное исполнение, параметры и режимы работы оборудования электрических станций и подстанций <u>Уметь:</u> выбирать, подключать и испытывать оборудования электрических станций и подстанций

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	математических моделей	<u>Владеть:</u> навыками выбора и монтажа оборудования электрических станций и подстанций
ПК*-7 Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию	ПК*-7-В-3 Применяет стандарты электротехнического направления и ЕСКД при оформлении типовой технической документации ПК*-7-В-4 Отображает главные схемы станций и подстанций ПК*-7-В-5 Выполняет комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов систем электроснабжения ПК*-7-В-6 Демонстрирует навыки работы в интерактивных графических 2D и 3D системах для выполнения и редактирования изображений и чертежей, составления спецификаций, отчетов, схем, оформления чертежно-конструкторских работ	<u>Знать:</u> нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности <u>Уметь:</u> работать над проектами объектов электроэнергетической промышленности и их компонентов <u>Владеть:</u> навыками проектирования объектов электроэнергетики и их составления спецификаций, отчетов, схем, компонентов
ПК*-10 Способен составлять технологические схемы станций и подстанций	ПК*-10-В-1 Демонстрирует способность составлять схемы электрической части станций и подстанций, формировать структурные схемы и схемы распределительных устройств электроустановок с учетом требований ГОСТ, норм и правил, действующих в электроэнергетике ПК*-10-В-3 Демонстрирует знания основных технологических схем станций и подстанций	<u>Знать:</u> схемы и параметры основного электротехнического и коммутационного оборудования электро-станций и подстанций <u>Уметь:</u> определять параметры электрических аппаратов, машин, оборудования электрических станций и подстанций <u>Владеть:</u> методами расчета параметров электроустройств электрических станций и подстанций, релейной защиты и автоматики, систем электроснабжения

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	11,25	11,25
Лекции (Л)	6	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	168,75	168,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	158,75	158,75
- подготовка к практическим занятиям	10	10
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Режимы работы электроэнергетических станций и управление ими	44	1	1		42
2	Электрические схемы электростанций и подстанций	46	2	1		43
3	Система электроснабжения	46	2	1		43
4	Технические средства передачи электроэнергии	44	1	1		42
	Итого	180	6	4		170
	Всего	180	6	4		170

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Режимы работы электроэнергетических станций и управление ими. Общие сведения об электроэнергетической системе. Классификация режимов ЭЭС. Переходные режимы и процессы. Нормативные показатели устойчивости и их обеспечение. Средства управления режимами и их функции. Регулирование напряжения в электрических сетях. Регулирование частоты и мощности в энергосистемах. Основные принципы диспетчерского управления. Иерархичная система диспетчерского управления ЕЭС России. Временные уровни управления режимами ЕЭС. Автоматизированная система диспетчерского управления. Структура управления противоаварийной автоматики.

Раздел 2. Электрические схемы электростанций и подстанций. Общие сведения. Основные требования, предъявляемые к схемам распределительных устройств электроустановок. Классификация схем распределительных устройств. Схемы, применяемые на генераторном напряжении. Схемы, применяемые на ВН и СН. Типовая сетка распределительных устройств. Структурные схемы электрических станций и подстанций. Электроснабжение собственных нужд электрических станций и подстанций.

Раздел 3. Система электроснабжения. Общая характеристика систем электроснабжения. Основные группы потребителей электроэнергии. Основные задачи и условия формирования систем электроснабжения. Номинальные напряжения электроустановок. Основные типы схем внешних распределительных электрических сетей. Режим нейтралей электрических сетей. Конструкции линий, подстанций СЭС и их основного электрооборудования. Основные вопросы проектирования и расчетов СЭС.

Раздел 4. Технические средства передачи электроэнергии. Основные понятия и определения. Общая характеристика воздушной линии и условия ее работы. Провода и грозозащитные тросы ВЛ. Изоляторы и линейная арматура. Геометрические характеристики ВЛ. Общая характеристика кабельных линий. Кабельные линии НН, СН и ВН. Одноцепная транспонированная воздушная линия с нерасщепленной фазой. Одноцепная транспонированная воздушная линия с расщепленной фазой. Двухцепная транспонированная линия.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основные требования ПУЭ и ПТЭ при сооружении и эксплуатации ТП	1
1	2	Основное оборудование электрических станций и подстанций	1
2	3	Распределительные устройства и подстанции	1
2	4	Передача электроэнергии	1
		Всего	4

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Электрические станции и подстанции: лабораторный практикум: / В.А. Ярош, А.В. Ефанов, Е.Е. Привалов, С.С. Ястребов. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2019. – Часть 1. – 79 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497066>
2. Электрические станции и подстанции: лабораторный практикум: / В.А. Ярош, А.В. Ефанов, Е.Е. Привалов, С.С. Ястребов. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2019. – Часть 2. – 92 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497067>

5.2 Дополнительная литература

1. Эксплуатация оборудования электрических подстанций и сетей: учебное пособие: / Е.Е. Привалов, А.В. Ефанов, С.С. Ястребов, В.А. Ярош; под ред. Е.Е. Привалова; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Параграф, 2020. – 173 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614491>
2. Свирен, С.Я. Электрические станции, подстанции и сети: учебное пособие / С.Я. Свирен. – Киев: Гос. изд-во тех. лит. УССР, 1962. – 283 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213942>
3. Тепловые электрические станции: учебник для вузов по специальности «Тепловые электрические станции» / под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. – 3-е изд., стер. – М.: МЭИ, 2009. – 466 с. – ISBN 978-5-383-00404-3.
4. Околович, М.Н. Проектирование электрических станций: учебник для вузов по специальности «Электрические станции» / М.Н. Околович. – М.: Энергоиздат, 1982. – 400 с.

5.3 Периодические издания

1. Электричество
2. Электротехника
3. Энергобезопасность и энергосбережение
4. 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. Научная библиотека (<http://niv.ru/>). Доступ свободный.
3. eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru). Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
5. Infolio (<http://www.infoliolib.info/>). Университетская электронная библиотека.

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная электротехническая библиотека (<http://www.electrolibrary.info>)
2. Онлайн электрик: сервис для энергетиков / электроснабжение, электрофикация (<https://online-electric.ru>)
3. Образовательный сайт по электротехнике, имеется раздел по электроснабжению (<http://electricalschool.info>)

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 «Рукопонт» (<https://lib.rucont.ru/>) Доступ свободный

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Информационный интернет ресурс посвященный теме электричества, электрической энергии, электротехнике (<http://www.electrikpro.ru>)
2. Расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники» (<http://www.news.elteh.ru>)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Текстовый редактор	Microsoft Visual Studio Code	Бесплатное ПО, https://code.visualstudio.com/License/
	Notepad++	Свободное ПО, https://notepad-plus-plus.org/
Интернет-браузер	Mozilla Firefox	Свободное ПО, https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
	Chromium	Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home

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.