

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Инженерно-технический факультет

Кафедра электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

(подпись) (Ф.И.О.)

« 23 »



Д.Н. Калошин

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.15 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ

на 2023/2024 учебный год

Направление

2.13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Электроэнергетические системы и сети

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

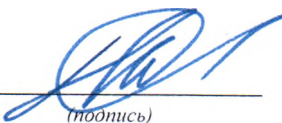
2021 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины **Электрические станции и подстанции** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **2.13.03.02 Электроэнергетика и электротехника** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Электроэнергетические системы и сети**.

Составитель(-ли) рабочей программы

доцент, к.т.н.
(должность, учебное звание, степень)

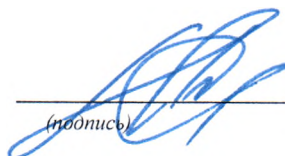

(подпись)

Д.Н. Калошин
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
Электроэнергетики и электротехники

« 31 » 08 20 23 г. протокол № 1
дата (номер протокола)

Зав. выпускающей кафедрой
« Х » 08 20 23 г.
дата


(подпись)

Д.Н. Калошин
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели дисциплины:

- обучение студентов умению рационального выбора параметров аппаратов высокого напряжения, трансформаторов и автотрансформаторов на электростанциях и подстанциях с учетом режимов работы и нагрузочной способности, научить разрабатывать схему электрических соединений электрических станций и подстанций, рациональному выбору способов ограничения токов короткого замыкания.

Задачи дисциплины:

- научить составлять схемы соединения станций и подстанций, определять их параметры и рассчитывать режимы работы;
- научить основам проектирования станций и подстанций, методам повышения их экономичности, надежности и качества электроэнергии;
- ознакомить с физической сущностью явлений, сопровождающих процесс производства и потребления электроэнергии;
- ознакомить с конструкциями элементов оборудования станций и подстанций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.В.15

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана направления 2.13.03.02 Электроэнергетика и электротехника в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 часа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Тип задач профессиональной деятельности: <i>проектный</i>		
контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-3 Способен применять знание характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, транспорта и использования электроэнергии	ИД-1.ПК-3 Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Форма обучения	Семестр (оч.ф), Курс (з.ф)	Трудоем кость,з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе				Самостоятельная работа (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	5	6/216	108	32	44	32	72	Экзамен (36ч), РГР
	Итого:	6/216	108	32	44	32	72	
Заочная	3 (Зимняя сессия)	5/180	24	10	8	6	156	Экзамен (9ч), РГР
	3 (Летняя сессия)	1/36					27	
	Итого:	6/216	24	10	8	6	183	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раздела	Наименование раздела	Количество часов									
		Всего		Аудиторная работа						СР	
				Л		ПЗ		ЛЗ			
		оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф
1	Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса	15	7	4	2			4		7	7
2	Синхронные генераторы и компенсаторы.	64	62	4	2					60	60
3	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	21	19	4	2					17	17
4	Коммутационные электрические аппараты	34	31	2		24	4	12	2		25
5	Измерительные трансформаторы и устройства	16	27	2		8		10	2		25
6	Электрические схемы электростанций и подстанций	10	14	4				6	2		12

№ Раздела	Наименование раздела	Количество часов									
		Всего		Аудиторная работа						СР	
				Л		ПЗ		ЛЗ			
		оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф
7	Собственные нужды электростанций и подстанций	4	15	4	2						13
8	Схемы распределительных устройств электроустановок	16	30	8	2	12	4				24
	Подготовка и сдача экзамена, РГР	36	9							36	9
Итого:		216	216	32	10	44	8	32	6	120	192

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

(отдельные таблицы для лекций, практических (семинарских) занятий, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся)

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекций	Учебно-наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса.					
1	1	2	2	Перспективные источники электроэнергии. Распределение нагрузки между электростанциями разных типов.	Презентация
2		2		Понятие о графиках нагрузок электростанций и подстанций.	Презентация
Итого по разделу часов:		4	2		
Синхронные генераторы и компенсаторы.					
3	2	2	2	Основные параметры и эксплуатационные характеристики генераторов и компенсаторов. Конструктивные особенности и системы охлаждения генераторов и компенсаторов.	Презентация
4		2		Современные системы возбуждения генераторов и предъявляемые к ним требования. Способы включения генераторов в сеть. Перспективы улучшения характеристик	Презентация

				генераторов и компенсаторов.	
Итого по разделу часов:		4	2		
Силовые трансформаторы и автотрансформаторы					
5	3	2	2	Основные параметры и конструктивные особенности. Системы охлаждения.	Презентация
6		2		Тепловые режимы трансформаторов. Особенности автотрансформаторов. Способы изменения коэффициента трансформации	Презентация
Итого по разделу часов:		4	2		
Коммутационные электрические аппараты					
7	4	2		Отключение цепи переменного тока. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Типы выключателей и их конструктивные особенности.	Презентация
Итого по разделу часов:		2	-		
Измерительные трансформаторы и устройства					
8	5	2		Трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, ёмкостные делители напряжения. Сведения о конструкции.	Презентация
Итого по разделу часов:		2	-		
Электрические схемы электростанций и подстанций					
9	6	2		Виды электрических схем. Роль и взаимосвязь элементов. Назначение и особенности структурных и принципиальных схем конденсационных электростанций (КЭС), теплоэлектроцентралей (ТЭЦ).	Презентация
10		2		Назначение и особенности структурных и принципиальных схем атомных электростанций (АЭС), гидроэлектростанций (ГЭС), парогазовых установок (ПГУ), газотурбинных установок (ГТУ) и подстанций (ПС)	Презентация

Итого по разделу часов:		4	-		
Собственные нужды электростанций и подстанций					
11	7	2	2	Назначение, роль и влияние на надёжность работы электростанций.	Презентация
12		2		Способы электроснабжения собственных нужд.	Презентация
Итого по разделу часов:		4	2		
Схемы распределительных устройств электроустановок					
13	8	2	2	Типовые группы схем, их характеристики, условия функционирования и область применения.	Презентация
14		2		Типовые группы схем, их характеристики, условия функционирования и область применения.	Презентация
15		2		Типовые группы схем, их характеристики, условия функционирования и область применения.	Презентация
16		2		Типовые группы схем, их характеристики, условия функционирования и область применения.	Презентация
Итого по разделу часов:		8	2		
ИТОГО:		32	10		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов оч.ф/з.ф		Тема практических занятий	Учебно-наглядные пособия
		оч. ф	з.ф		
Коммутационные электрические аппараты					
1	4	2	2	Построение схемы замещения	Справочные материалы
2		2		Расчет токов короткого замыкания	Справочные материалы
3		2		Расчет токов короткого замыкания	Справочные материалы
4		2		Расчет токов короткого замыкания	Справочные материалы
5		2		Расчет токов короткого замыкания	Справочные материалы

					материалы
6		2		Расчет токов короткого замыкания	Справочные материалы
7		2		Выбор жестких шин распределительных устройств	Справочные материалы
8		2		Выбор жестких шин распределительных устройств	Справочные материалы
9		2		Выбор гибких шин распределительных устройств	Справочные материалы
10		2	2	Выбор электрических аппаратов: выключателей	Справочные материалы
11		2		Выбор электрических аппаратов: выключателей	Справочные материалы
12		2		Выбор электрических аппаратов: разъединителей, отделителей и короткозамыкателей	Справочные материалы
Итого по разделу часов:		24	4		
Измерительные трансформаторы и устройства					
13		2		Выбор электрических аппаратов: трансформаторов тока(ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН)	Справочные материалы
14		2		Выбор электрических аппаратов: трансформаторов тока(ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН)	Справочные материалы
15	5	2		Выбор электрических аппаратов: трансформаторов тока(ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН)	Справочные материалы
16		2		Выбор электрических аппаратов: трансформаторов тока(ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН)	Справочные материалы
Итого по разделу часов:		8	-		
Схемы распределительных устройств электроустановок					
17		2	2	Выбор распределительных устройств: КРУ, ЗРУ	Справочные материалы
18		2		Выбор распределительных устройств: ОРУ 35 кВ	Справочные материалы
19		2		Выбор распределительных устройств: ОРУ 110 – 220 кВ	Справочные материалы
20	8	2	2	Выбор распределительных устройств: ОРУ 110 – 220 кВ	Справочные материалы
21		2		Выбор распределительных устройств: ОРУ 330 кВ и выше	Справочные материалы
22		2		Выбор распределительных устройств: ОРУ 330 кВ и выше	Справочные материалы

				устройств: ОРУ 330 кВ и выше	материалы
Итого по разделу часов:		8	4		
ИТОГО:		32	8		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов оч.ф/з.ф		Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса.					
1	1	2		Графиках нагрузок электростанций и подстанций.	Методические рекомендации
2		2		Графиках нагрузок электростанций и подстанций.	Методические рекомендации
Итого по разделу часов:		4	-		
Коммутационные электрические аппараты					
3	4	2	2	Выключатели высокого напряжения	Методические рекомендации
4		2		Выключатели высокого напряжения	Методические рекомендации
5		2		Выключатели высокого напряжения	Методические рекомендации
6		2		Выключатели высокого напряжения	Методические рекомендации
7		2		Разъединители, отделители и короткозамыкатели	Методические рекомендации
8		2		Разъединители, отделители и короткозамыкатели	Методические рекомендации
Итого по разделу часов:		12	2		
Измерительные трансформаторы и устройства					
9	5	2	2	Измерительные трансформаторы тока	Методические рекомендации
10		2		Измерительные трансформаторы тока	Методические рекомендации
11		2		Измерительные трансформаторы тока	Методические рекомендации
12		2		Измерительные трансформаторы напряжения	Методические рекомендации
13		2		Измерительные трансформаторы напряжения	Методические рекомендации

Итого по разделу часов:		10	2		
Электрические схемы электростанций и подстанций					
14	6	2	2	Шинные конструкции и изоляторы распределительных устройств	Методические рекомендации
15		2		Шинные конструкции и изоляторы распределительных устройств	Методические рекомендации
16		2		Шинные конструкции и изоляторы распределительных устройств	Методические рекомендации
Итого по разделу часов:		6	2		
ИТОГО:		32	6		

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса.			
1	1	Тема: Типы электростанций и их особенности СРС 1: Реферат на тему «Перспективные источники электроэнергии».	7
Итого по разделу часов			7
Синхронные генераторы и компенсаторы			
2	2	Тема: Генераторы и компенсаторы СРС 2: Реферат на тему «Конструктивные особенности и системы охлаждения генераторов и компенсаторов». Презентация	16
	3	Тема: Генераторы и компенсаторы СРС 3: Реферат на тему «Современные системы возбуждения генераторов и предъявляемые к ним требования». Презентация	16
	4	Тема: Генераторы и компенсаторы СРС 4: Реферат на тему «Способы включения генераторов в сеть. Перспективы улучшения характеристик генераторов». Презентация	16
Итого по разделу часов			48
Силовые трансформаторы и автотрансформаторы			
3	5	Тема: Трансформаторы СРС 5: Реферат на тему «Тепловые режимы трансформаторов. Особенности автотрансформаторов». Презентация	17
Итого по разделу часов			17
Подготовка и сдача экзамена, РГР			36
ИТОГО:			108

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса.			
1	1	Тема: Типы электростанций и их особенности СРС 1: Реферат на тему «Перспективные источники электроэнергии».	7
Итого по разделу часов			7
Синхронные генераторы и компенсаторы			
2	2	Тема: Генераторы и компенсаторы СРС 2: Реферат на тему «Конструктивные особенности и системы охлаждения генераторов и компенсаторов». Презентация	20
	3	Тема: Генераторы и компенсаторы СРС 3: Реферат на тему «Современные системы возбуждения генераторов и предъявляемые к ним требования». Презентация	20
	4	Тема: Генераторы и компенсаторы СРС 4: Реферат на тему «Способы включения генераторов в сеть. Перспективы улучшения характеристик генераторов». Презентация	20
Итого по разделу часов			60
Силовые трансформаторы и автотрансформаторы			
3	5	Тема: Трансформаторы СРС 5: Реферат на тему «Тепловые режимы трансформаторов. Особенности автотрансформаторов». Презентация	17
Итого по разделу часов			17
Коммутационные электрические аппараты			
4	6	Тема: Выбор электрических аппаратов СРС 6: Выбор выключателей и разъединителей	25
Итого по разделу часов			25
Измерительные трансформаторы и устройства			
5	7		25
Итого по разделу часов			25
Электрические схемы электростанций и подстанций			
6	8	Тема: Электрические схемы электростанций и подстанций. СРС 8: Проработка материалов лекций	12
Итого по разделу часов			12
Собственные нужды электростанций и подстанций			
7	9	Тема: Основные характеристики механизмов	13

		собственных нужд. СРС 9: Проработка материалов лекций	
Итого по разделу часов			13
Схемы распределительных устройств электроустановок			
8	10	Тема: Схемы распределительных устройств электроустановок. СРС 8: Проработка материалов лекций	24
Итого по разделу часов			24
Подготовка и сдача экзамена, РГР			9
ИТОГО:			183

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) отсутствует

6. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Ко-во экземпляров	Электронная версия	Место Размещения электронной версии
1	Проектирование схем электроустановок: учеб. пособие для вузов /	Балаков, Ю. Н.	2009			https://disk.yandex.ru/d/zR4x7nc5rC0G5A
	Электрическая часть станций и подстанций: учебное пособие	Коломн иецН. В.	2007			
	Электрооборудование электрических станций и подстанций : учеб.	Рожкова Л. Д.	2005			
	СТО 56947007-29.240.30.010-2008 Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения.					
	Электрическая часть электростанций и подстанций: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника»	Старши нов М. В. Пиратор ов М. А. Козинов а	2015			
	Электрическая часть атомных	В. П.	2005			

	электростанций: учеб. пособие	Васин В. А. Старши нов				
Итого по дисциплине: 0 % печатных изданий; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Презентации, корпоративные и профильные сайты производителей осветительных приборов и систем.
2. Электронная библиотека онлайн edu.ru
3. Электронная библиотека nelbook.ru
4. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Киорсак М.В., Зайцев Д.А., Туртурика Н.Н., Добровольская О.М, Калошин Д.Н. Методические указания по организации выполнения оформления и защиты всех видов отчетной документации студентов по всем направлениям подготовки кафедры «Электроэнергетики и электротехники, ИТИ ПГУ им.Т.Г. Шевченко. кафедра электроэнергетики и электротехники. – Тирасполь: 2016. – 80с.
2. Зайцев Д.А., Калошин Д.Н., Голуб И.В. Учебно-методическое пособие «Указания и рекомендации к РГР по дисциплине Электрические станции и подстанции» Издательство Приднестровского университета, Тирасполь, 2023 г., 130 с

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Лабораторные занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Аудитория также оснащена современным компьютером с подключенным к нему проектором с видеотерминала на настенный экран.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения, понятия, аксиомы, методы доказательств.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Технологическая карта (для дневного отделения)

Курс 3

Группа ИТ21ДР62ЭТ

семестр 5

Преподаватель – лектор Калошин Д.Н.Преподаватель, ведущий практические занятия - Калошин Д.Н.

Наименование дисциплины / курса	Уровень// ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Электрические станции и подстанции	бакалавриат		6	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Лабораторная работа №1-3	ЛР1-ЛР3	аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 1	ПР1	аудиторная	2,5	5
Самостоятельная работа №1-3	СРС1 – СРС3	аудиторная	2,5	5
Модульный контроль №1	МК1	аудиторная	17,5	35
Рубежный контроль	РК		25	50
Лабораторная работа №4-5	ЛР4-ЛР5	аудиторная	2,5	5
Практическая работа № 2	ПР2	аудиторная	2,5	5
Самостоятельная работа №4-5	СРС4 – СРС5	аудиторная	2,5	5
Модульный контроль №2	МК2	аудиторная	17,5	35
Рубежная аттестация	РА		25	50
ИТОГО			50	100