

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

Инженерно-технический институт

Кафедра электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент


Ф.Ю. Бурменко
«17» 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.05.01 ЭКСПЛУАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

на 2021/2022 учебный год

Направление подготовки (специальность)

2.13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль(специализация) подготовки

Электрооборудование электрических сетей станций и подстанций
Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

2019 года год набора

Тирасполь 2021 г.

Рабочая программа дисциплины **Эксплуатация электрических сетей** 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 **Электрооборудование электрических сетей станций и подстанций, Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений**

Составитель рабочей программы

Старший преподаватель _____



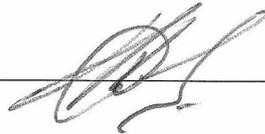
Избаш Ф.А.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры **Электроэнергетики и электротехники**

« 31 » 08 2021 г. протокол № 1

И.о.зав. кафедрой ЭЭ

« 31 » 08 2021 г.



Калошин Д.Н.

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины «Эксплуатация электрических сетей» являются формирование у студентов систематических знаний по вопросам организации эксплуатации и обслуживания электрических сетей

Задачами освоения дисциплины «Эксплуатация электрических сетей» являются: в результате освоения данной дисциплины обеспечивается достижение целей основной образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника»; приобретенные знания, умения и навыки позволят подготовить выпускника:

– к проектно-конструкторской деятельности, способного к расчету, анализу и проектированию электрических сетей;

– к научно-исследовательской деятельности, в том числе в междисциплинарных областях, связанной с проведением экспериментальных исследований и анализом их результатов;

– к самостоятельному обучению и освоению новых знаний и умений для реализации своей профессиональной карьеры.

- ознакомление студентов с нормативно-правовой базой в области эксплуатации электрических сетей;

- ознакомление обучающихся с физическими процессами, возникающими в процессе эксплуатации электрооборудования электрических сетей;

- изучение принципов организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования;

- ознакомление обучающихся с правилами выполнения переключений в электрических сетях

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане-Б1.В.ДВ.05.01

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 учебного плана направления 2.13.03.02 Электроэнергетика и электротехника в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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		
контроль соответствия разработываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-3 сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений ПК-3.2. Обосновывает выбор целесообразного решения
	ПК-4 составление конкурентноспособных вариантов технических решений при проектировании объектов	ПК-4.1. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений ПК-4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

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- ность, з.е. /часы	Количество часов					Самостоятельная работа (СР)	Форма контроля
			В том числе						
			Аудиторных						
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)			
Очная	6	3/108	68	32	18	18	40	Зачет	
	Итого:	3/108	68	32	18	18	40		
Заоч- ная	3 (Летняя сессия)	3/108	14	6	4	4	90	Зачет (4ч)	
	Итого:	3/108	14	6	4	4	90		

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

№ раз- дела	Наименование раздел	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	Эксплуатация электрических сетей	6	8	2						4	8
2	Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических подстанций	4	4	2						2	4
3	Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций	12	14	4	2			4	4	4	8
4	Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях	12	18	4	2	2	2			6	14
5	Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций	22	12	4		6		8		4	12
6	Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи	14	12	4		4				6	12
7	Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий.	10	14	4		2	2			4	12
8	Определение мест повреждения	6	6	2						4	6

	линий электропередачи.										
9	Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях	16	16	2	2	4		4		6	14
10	Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей Требования к работе с персоналом в электрических сетях	6		4				2			
Итого:		108	108	32	6	18	4	18	4	40	90

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов			Тема лекций	Учебно-наглядные пособия
		оч.	Ф	з.Ф		
Эксплуатация электрических сетей. Введение						
1	1	2			Эксплуатация электрических сетей. Введение	Лекции, Раздат. материал
	Итого по разделу часов:	2				
Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических подстанций						
2	2	2			Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических подстанций Структура электроэнергетической отрасли. Основные понятия, термины, определения.	Лекции, Раздат. материал
	Итого по разделу часов:	2				
Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций						
3	3	2	2		Общие подходы к организации систем эксплуатации электрических сетей.	Лекции, Раздат. материал
4	3	2			Нормативно-техническая документация по обслуживанию электрических подстанций (ПС) и распределительных устройств (РУ)	Лекции, Раздат. материал
	Итого по разделу часов:	4	2			
Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях						
5	4	2	2		Общие положения. Распоряжения о переключениях и порядок их выполнения.	Лекции, Раздат. материал
6	4	2			Вывод выключателей в ремонт и ввод их в работу после ремонта	Лекции, Раздат. материал
	Итого по разделу часов:	4	2			
Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций						
7	5	2			Обслуживание измерительных и защитных аппаратов, реакторов, трансформаторов и кабелей	Лекции, Раздат. материал

8	5	2		Особенности обслуживания устройств релейной защиты и автоматики	Лекции, Раздат. материал
	Итого по разделу часов:	4			
Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи					
9	6	2		Методика обследования технического состояния ВЛ и компонентов ВЛ	Лекции, Раздат. материал
10	6	2		Оценка технического состояния компонентов ВЛ	Лекции, Раздат. материал
	Итого по разделу часов:	4			
Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий.					
11	7	2		Методы определения мест повреждения на кабельных линиях. прожигание кабелей	Лекции, Раздат. материал
12	7	2		Ремонт кабельных линий. Профилактические испытания и измерения. Приемка кабельных линий в эксплуатацию и их осмотры.	Лекции, Раздат. материал
	Итого по разделу часов:	4			
Определение мест повреждения линий электропередачи.					
13	8	2		Определение мест повреждения линий электропередачи. Виды повреждений и методы определения места повреждения линии	Лекции, Раздат. материал
	Итого по разделу часов:	2			
Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях					
14	9	2	2	Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях.	Лекции, Раздат. материал
	Итого по разделу часов:	2	2		
Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей Требования к работе с персоналом в электрических сетях					
15	10	2		Оперативная документация на подстанциях (ПС),	Лекции, Раздат. материал
16	10	2		Требования к работе с персоналом в электрических сетях	Лекции, Раздат. материал
	Итого по разделу часов:	4			
	ИТОГО:	32	6		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
		л	ф		
Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанции					
1	3	2	2	Лб.№1 Исследование технического состояния заземляющих устройств и проверка цепи «фаза-нуль»	Методические указания
2	3	2	2	Лб.№1 Исследование технического состояния заземляющих устройств и проверка цепи «фаза-нуль»	Методические указания
Итого по разделу часов:		4	4		
Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций					
3	5	2		Лб.№2 Дефектация и испытание трансформатора после ремонта	Методические указания
4	5	2		Лб.№2 Дефектация и испытание трансформатора после ремонта	Методические указания
5	5	2		Лб.№4 Исследование схем и групп соединения обмоток трехфазных трансформаторов	Методические указания
6	5	2		Лб.№4 Исследование схем и групп соединения обмоток трехфазных трансформаторов	Методические указания
Итого по разделу часов:		8			
Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях					
7	9	2		Лб.№3 Наладка и обслуживание максимальной токовой защиты и токовой отсечки отходящей от подстанции линии	Методические указания
8	9	2		Лб.№3 Наладка и обслуживание максимальной токовой защиты и токовой отсечки отходящей от подстанции линии	Методические указания
Итого по разделу часов:		4			
Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей Требования к работе с персоналом в электрических сетях					
9	10	2		Лб.№5 Изучение и выполнение принципиальных электрических схем электроустановок электрических сетей	Методические указания
Итого по разделу часов:		2			
ИТОГО:		18	4		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема практических (семинарских) занятий	Учебно-наглядные пособия
		оч.	з.ф.		
Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи					
1	6	2		Выбор проводов воздушной линии по экономической плотности тока и по допустимому нагреву с учётом поправочного температурного коэффициента.	Конспект лекций, методические указания
2	6	2		Расчёт мощности и напряжения, требуемые для плавки гололёда воздушной линии переменным и выпрямленным током.	Конспект лекций, методические указания
Итого по разделу часов:		4			
Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий.					
3	7	2	2	Выбор кабельной линии по экономической плотности тока и по длительно допустимому току перегрева.	Конспект лекций, методические указания
Итого по разделу часов:		2	2		
Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций					
4	5	2		Определение параметров сушки трансформаторов при сушке токами нулевой последовательности.	Конспект лекций, методические указания
5	5	2		Расчёт параметров сушки трансформаторов при индукционном методе сушки.	Конспект лекций, методические указания
6	5	2		Расчёт температуры наиболее нагретой точки обмотки трансформатора и относительного износа витковой изоляции	Конспект лекций, методические указания
Итого по разделу часов:		6			
Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях					
7	9	2		Определение расчётной мощности асинхронного двигателя (АД) для привода с циклическим графиком нагрузки.	Конспект лекций, методические указания
8	9	2		Определение потерь напряжения при пуске асинхронного двигателя (АД), при его питании от системы посредством воздушной линии и трансформатора	Конспект лекций, методические указания
Итого по разделу часов:		4			
Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на электриче-					

ской подстанции.				
9	4		2	Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на электрической подстанции.
10	4		2	Конспект лекций, методические указания
Итого по разделу часов:			4	
ИТОГО:			18	4

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Тема: Эксплуатация электрических сетей. Введение			
1	1.	СРС №1: Изучение материалов лекции и научно-методической литературы.	2
	2.	СРС №2: Изучение материалов лекций и научно-методической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам	2
Итого по разделу часов			4
Тема: Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических подстанций			
2	3	СРС №3: Изучение лекции и литературы по разделу,	2
Итого по разделу часов			2
Тема: Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций			
3	4	СРС №4: Изучение материалов лекций и научно-методической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам	2
	5	СРС №5: Подготовка к лабораторно-практическим работам. Оформление результатов расчетных и лабораторных работ.	2
Итого по разделу часов			4
Тема: Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях			
4	6	СРС №6: Изучение материалов лекции и справочно-методической литературы.	2
	7	СРС №7: Выполнение заданного варианта переключения в схеме подстанции	4
Итого по разделу часов			6
Тема: Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций			
5	8	СРС №8: Изучение материалов лекции и учебно-методической литературы.	2
	9	СРС №9: Подготовка рефератов по диагностике электрооборудования	2
Итого по разделу часов			4
Тема: Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи			
6	10	СРС №10: Изучение материалов лекции и учебно-методической литературы.	2

	11	СРС №11: Проверка состояния проводов и грозозащитных тросов. Проверка состояния подвесок и арматуры. Проверка состояния заземляющих устройств опор.	4
Итого по разделу часов			6
Тема: Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий			
7	12	СРС №12: Изучение материалов лекции и учебно-методической литературы.	2
	13	СРС №13: Испытание кабельных линий повышенным напряжением выпрямленного тока. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.	2
Итого по разделу часов			4
Тема: Определение мест повреждения линий электропередачи.			
8	14	СРС №14: Изучение материалов лекции, справочной и учебно-методической литературы.	2
	15	СРС №15: Оформление результатов расчетных и лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторно-практических работ.	2
Итого по разделу часов			4
Тема: Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях			
9	16	СРС №16: Изучение материалов лекции, справочной и учебно-методической литературы.	2
	17	СРС №17: Повторение материалов курса лекций дисциплины и подготовка к сдаче зачёта.	4
Итого по разделу часов			6
Подготовка и сдача зачета			
ИТОГО:			40

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Тема: Эксплуатация электрических сетей. Введение			
1	1.	СРС №1: Изучение материалов лекции и научно-методической литературы.	4
	2.	СРС №2: Изучение материалов лекций и научно-методической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам	4
Итого по разделу часов			8
Тема: Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических подстанций			
2	3	СРС №3: Изучение лекции и литературы по разделу,	4
Итого по разделу часов			4
Тема: Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций			
3	4	СРС №4: Изучение материалов лекций и научно-методической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам	4
	5	СРС №5: Подготовка к лабораторно-практическим работам. Оформление результатов расчетных и лабораторных работ.	4
Итого по разделу часов			8

Тема: Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях			
4	6	СРС №6: Изучение материалов лекции и справочно-методической литературы.	6
	2.	СРС №7: Выполнение заданного варианта переключения в схеме подстанции	8
Итого по разделу часов			14
Тема: Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций			
5	7	СРС №8:	4
	8	Подготовка рефератов по диагностике электрооборудования	8
Итого по разделу часов			12
Тема: Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи			
6	9	СРС №9: Изучение материалов лекции и учебно-методической литературы.	4
	10	СРС №10: Проверка состояния проводов и грозозащитных тросов. Проверка состояния подвесок и арматуры. Проверка состояния заземляющих устройств опор.	8
Итого по разделу часов			12
Тема: Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий			
7	11.	СРС №11: Изучение материалов лекции и учебно-методической литературы.	4
	12.	СРС №12: Испытание кабельных линий повышенным напряжением выпрямленного тока. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.	8
Итого по разделу часов			12
Тема: Определение мест повреждения линий электропередачи.			
8	13.	СРС №13: Изучение материалов лекции, справочной и учебно-методической литературы.	2
	14	СРС №14: Оформление результатов расчетных и лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторно-практических работ.	4
Итого по разделу часов			6
Тема: Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях			
9	15	СРС №15: Изучение материалов лекции, справочной и учебно-методической литературы.	4
	16	СРС №16: Повторение материалов курса лекций дисциплины .	6
Итого по разделу часов			10
Подготовка и сдача зачета			4
ИТОГО:			90

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы не предусмотрены

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
	Основная литература					
1	Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств: производственно-практическое пособие	В.В. Красник.	М.: ЭНАС, 2011.	1		
2	Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. Справочник.	Ящура А.И.	М.: Из-во НЦ ЭНАС, 2005г.	1		
3	Объем и нормы испытаний электрооборудования	РД 34.45-51.300-97.	1997г.	1		
	Дополнительная литература					
1	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. (утверждены приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229).	СО 153-34.20.501-2003.	2003г.	1		
2	Правила устройства электроустановок;		М.; Главэнергонадзор; 2001г	1		
3	Эксплуатация кабельных линий 1-35 кВ.	Фридкин И.А.	Энергия, 1972.			
Итого по дисциплине: 6 % печатных изданий ; % электронных-						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- Лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
<http://www.ruscable.ru> , <http://www.kabel-news.ru> , <http://www.fsk-ees.ru/> .
- Книги по эксплуатации электрооборудования и систем электроснабжения. – Режим доступа: http://www.electrolibrary.info/bestbooks/b_ekspl.htm
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Режим доступа: <http://elektrik-master.ru/index.php?m=0&s=127>

Компьютерные программы Word, Microsoft Excel

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

- Избаш Ф.А., Погорлецкий В.М., Калошин Д.Н. «Эксплуатация электрических сетей» Методические указания к практическим работам. ПГУ, Тирасполь: 2018.
- 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.

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля): _

Для обеспечения освоения дисциплины имеется наличие учебных аудиторий, снабженных мультимедийными средствами для представления презентаций лекций, лабораторные стенды для проведения физических исследований.

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.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов следует обращаться за консультациями к лектору.

9. Технологическая карта (для дневного отделения)

Курс 3

Семестр 6

Группа ИТ19ДР62ЭТ

Преподаватель – лектор Избаш Ф.А.

Преподаватель, ведущий практические занятия – Избаш Ф.А.

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц	
«Эксплуатация электрических сетей»	бакалавриат	Б	3	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Теоретические основы электротехники, электрические сети				
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
Посещение занятий		аудиторная	3	6
Практические занятия	ПЗ	аудиторная	4	8
1-ый календарный модуль	МК-1	Аудиторная	10	20
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		17	34
Посещение занятий		аудиторная	3	6
Практические занятия	ПЗ	Аудиторная	8	16
Лабораторные работы	ЛР	Аудиторная	8	16
Контрольная работа	КР	Самостоятельная	6,5	13
2-ый календарный модуль	МК-2	Аудиторная	7,5	15
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		33	66
Итого			50	100

Старший преподаватель



Ф.А. Избаш

Рабочая учебная программа рассмотрена научно-методической комиссией инженерно-технического института протокол №1 от «17» 09 2021 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Председатель НМК ИТИ



Е.И. Андрианова