

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.20 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД

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 «**Электрический привод**» 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**

Составители 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 «Электрический привод» являются формирование у студентов прочной теоретической базы по использованию систем электропривода в электроэнергетических системах

Задачами освоения дисциплины «Электрический привод» являются приобретение знаний, умений и навыков, которые позволят подготовить выпускника:

- к проектно-конструкторской деятельности, способного к расчету, анализу и проектированию электроэнергетических элементов, объектов и систем с использованием современных систем электропривода;
- к научно-исследовательской деятельности, в том числе в междисциплинарных областях, связанной с моделированием процессов в электроэнергетических системах и объектах, проведением экспериментальных исследований и анализом их результатов;
- к самостоятельному обучению и освоению новых знаний и умений для реализации своей профессиональной карьеры;
- создать у студентов правильное представление о сущности происходящих в электрических приводах процессов преобразования энергии и о влиянии требований рабочих машин и технологий на выбор типа и структуры электропривода;
- научить студентов самостоятельно выполнять простейшие типовые расчеты по анализу движения электроприводов, определению их основных параметров и характеристик, оценке энергетических показателей работы;
- научить студентов самостоятельно проводить элементарные лабораторные исследования электрических приводов;
- дать обучающимся представление о характерных областях применения электроприводной техники в системах электроэнергетики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.В.20

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 4 зачетные единицы, 144 часа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Тип задач профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательский</i>		
анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников	ПК-1 проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований	ПК-1.1. Выполняет изучение и анализ научно-технической информации ПК-1.2 Применяет стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока ОПК-3.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока ОПК-3.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств ОПК-3.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик ОПК-3.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

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)	Трудо- ем- кость, з.е./час ы	Количество часов					Форма кон- троля
			В том числе				Самостоятельная работа (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практиче- ских (ПЗ)	Лаборатор- ных заня- тий (ЛЗ)		
Оч- ная	6	4/144	76	36	22	18	32	Экзамен (36ч)
	Итого:	4/144	76	36	22	18	32	
Заочная	3- (Зимняя сессия)	4/144	14	6	4	4	121	Экзамен (9ч)
	Итого:	4/144	14	6	4	4	121	

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

№ Раз- дела	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	Введение. Общие сведения	4	5	2						2	5
2	Основы механики электропривода	12	12	2	2	4		4	2	2	8
3	Электроприводы постоянного тока	28	16	14	2	6		4		4	14
4	Электроприводы переменного тока	32	38	8	2	8	2	10	2	6	32
5	Переходные процессы в электроприводах	10	20	4						6	20
6	Энергетика электропривода	12	34	2		2	2			8	32
7	Элементы проектирования электроприводов	10	10	4		2				4	10
8	Экзамен	36	9								
	Итого:	144	144	36	6	22	4	18	4	32	121

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем часов		Тема лекций	Учебно-наглядные пособия
		оч. ф	з. ф		
Наименование раздела Введение. Общие сведения					
1	1	2		Введение. Уравнение движения. Приведение моментов и моментов инерции.	Лекции, раздаточ- ный материал
Итого по разделу часов:		2			
Основы механики электропривода					
2	2	2	2	Механические характеристикиэлек- тропривода (ЭП)	Лекции, раздаточ- ный материал
Итого по разделу часов:		2	2		
Электроприводы постоянного тока					
3	3	2	2	Электроприводы постоянного тока. Основные уравнения, характеристики при $U=\text{const}$	Лекции, раздаточ- ный материал
4	3	2		Характеристики и режимы электро- привода при независимом возбужде- нии и $I=\text{const}$	Лекции, раздаточ- ный материал
5	3	2		Номинальный режим. Допустимые значения координат	Лекции, раздаточ- ный материал
6	3	2		Регулирование координат в разо- мкнутых структурах изменением	Лекции, раздаточ- ный материал

				напряжения на якореи тока в обмотке возбуждения		
7	3	2		Регулирование координат в замкнутых структурах, система УП-Д с обратной связью по скорости.	Лекции, раздаточный материал	
8	3	2		Система УП-Д с нелинейной обратной связью по моменту. Замкнутая система источник тока – двигатель	Лекции, раздаточный материал	
9	3	2		Технические реализации и применение ЭП постоянного тока	Лекции, раздаточный материал	
Итого по разделу часов:		14	2			Л.
Электроприводы переменного тока						
10	4	2	2	Электроприводы переменного тока. Механические характеристики, регулирование координат.	Лекции, раздаточный материал	
11	4	2		Электроприводы на базе асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	Лекции, раздаточный материал	
12	4	2		Каскадные схемы электроприводов переменного тока	Лекции, раздаточный материал	
13	4	2		Электроприводы на базе инверторов с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ).	Лекции, раздаточный материал	
Итого по разделу часов:		8	2			
Переходные процессы в электроприводах						
14	5	2		Анализ потерь в установившихся режимах.	Лекции, раздаточный материал	
15	5	2		Анализ потерь в переходных режимах.	Лекции, раздаточный материал	
Итого по разделу часов		4				
Энергетика электропривода						
16	6	2		Энергосбережение средствами электропривода	Лекции, раздаточный материал	
Итого по разделу часов		2				
Наименование раздела Элементы проектирования электроприводов						
17	7	2		Элементы проектирования электроприводов.	Лекции, раздаточный материал	
18	7	2		Нагрузочные диаграммы механизма и двигателя Тепловая модель двигателя. Стандартные режимы	Лекции, раздаточный материал	
Итого по разделу часов		4				
ИТОГО:		36	6			

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем ча- сов		Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
		оч. ф	з.ф		
Наименование разделаОсновы механики электропривода					
1	2	2	2	Определение момента инерции и махового момента электропривода методом свободного выбега(лаб.1)	Методические ука- зания
2	2	2		Определение момента инерции и махового момента электропривода методом свободного выбега(лаб.1)	Методические ука- зания
Итого по разделу часов:		4	2		
Наименование разделаЭлектроприводы постоянного тока					
ИТОГО:					
3	3	2		Исследование способов регулиро- вания частоты вращения электро- привода (ЭП) на базе двигателей по- стоянного тока (ДПТ) (лаб.2).	Методические ука- зания
4	3	2		Исследование способов регулиро- вания частоты вращения электро- привода (ЭП) на базе двигателей по- стоянного тока (ДПТ) (лаб.2).	Методические ука- зания
Итого по разделу часов:		4			
Наименование раздела Электроприводы переменного тока					
5	4	2	2	Исследование электропривода на ба- зе 3-х фазного асинхронного двига- теля (АД) с к. з. ротором в тормоз- ных режимах. (лаб.3)	Методические ука- зания
6	4	2		Исследование электропривода на ба- зе 3-х фазного асинхронного двига- теля (АД) с к. з. ротором в тормоз- ных режимах. (лаб.3)	Методические ука- зания
7	4	2		Исследование частотнорегулируемо- го электропривода на базе асинхрон- ного электродвигателя с короткоза- мкнутым ротором и преобразовате- лем частоты (ПЧ) (лаб.4)	Методические ука- зания
8	4	2		Исследование электропривода на ба- зе асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором и преоб- разователем частоты (ПЧ) (лаб.4)	Методические ука- зания
9	4	2		Исследование электропривода на ба- зе асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором и преоб- разователем частоты (ПЧ) (лаб.4)	Методические ука- зания
Итого по разделу часов:		10	2		
ИТОГО:		18	4		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объемча- сов		Тема практических (семинар- ских) занятий	Учебно-наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Наименование раздела Основы механики электропривода					
1	2	2		Приведение сил и моментов, мо- ментов инерции к валу электродви- гателя (ЭД)	Раздаточный мате- риал
2	2	2		Определение момента инерции асинхронного электродвигателя с маховиком	Раздаточный мате- риал
Итого по разделу часов:		4			
ИТОГО:					
Наименование раздела Электроприводы постоянного тока					
3	3	2		Расчет пусковых диаграмм двигате- ля постоянного тока (ДПТ) незави- симого возбуждения (НВ)	Раздаточный мате- риал
4	3	2		Определение момента инерции и времени выбега асинхронного электродвигателя	Раздаточный мате- риал
5	3	2		Определение координат электро- привода на базе ДПТ при измене- нии добавочного сопротивления в цепи якоря	Раздаточный мате- риал
Итого по разделу часов:		6			
Наименование раздела Электроприводы переменного тока					
6	4	2	2	Схемы пуска и торможения элект- тропривода с асинхронным двига- телем	Раздаточный мате- риал
7	4	2		Определение мощности асинхрон- ного электродвигателя с к.з. рото- ром в ЭП и построение механиче- ской характеристики привода	Раздаточный мате- риал
8	4	2		Расчёт времени разгона электро- привода с асинхронным двигателем с к.з. ротором	Раздаточный мате- риал
9	4	2		Расчёт механической характери- стики и резисторов пускового рео- стата ЭП на базе двигателя с фаз- ным ротором	Раздаточный мате- риал
Итого по разделу часов:		8	2		
Наименование раздела Энергетика электропривода					

10	6	2	2	Определение мощности электропривода при циклической переменной нагрузке	Раздаточный материал
Итого по разделу часов:		2	2		
Наименование раздела Элементы проектирования электроприводов					
11	7	2		Системы управления электроприводами постоянного и переменного тока	Раздаточный материал
Итого по разделу часов:		2			
ИТОГО:		22	4		

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Тема: Введение. Общие сведения			
1	1	СРС №1: Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Виды приводов. Автоматизированный электропривод Изучение материалов лекций и научно-методической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам	2
Итого по разделу часов			2
Тема: Основы механики электропривода			
2	2	СРС №2: Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Перспективы развития механики электроприводов Изучение материалов лекций и научно-методической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам.	2
Итого по разделу часов			2
Тема: Электроприводы постоянного тока			
3	3	СРС №3: Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Автоматическое управление при пуске, реверсе и торможении двигателей постоянного тока.	2
	4	СРС №4: Подготовка к лабораторно-практическим работам. Оформление результатов расчетных экспериментов и лабораторных исследований.	2
Итого по разделу часов			4
Тема: Электроприводы переменного тока			
4	5	СРС №5: Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Двигатель с фазным ротором - регулирование координат. Подготовка к лабораторно-практическим работам.	2
	6	СРС №6: Оформление результатов расчетных экспериментов и лабораторных исследований.	2
	7	СРС №7: Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Типовые структурные схем вентильных двигателей.	2
Итого по разделу часов			6
Тема: Переходные процессы в электроприводах			
	8	СРС №8: Типовые схемы управления АД с короткозамкнутым	6

5		ротором. Схемы динамического торможения АД	
Итого по разделу часов			6
Тема: Энергетика электропривода			
6	9	СРС №9: Подготовка к лабораторно-практическим работам. Оформление результатов расчетных экспериментов и лабораторных исследований.	8
Итого по разделу часов			8
Тема: Элементы проектирования электроприводов			
7	10	СРС №10: Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Определение основных параметров тепловой модели электродвигателя	4
Итого по разделу часов			4
ИТОГО:			32

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Тема: Введение. Общие сведения			
1	1.	СРС №1: Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Виды приводов. Автоматизированный электропривод Изучение материалов лекций и научно-методической литературы.	5
Итого по разделу часов			5
Тема: Основы механики электропривода			
2	2	СРС №2: Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Перспективы развития механики электроприводов Изучение материалов лекций и научно-методической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам.	8
Итого по разделу часов			8
Тема: Электроприводы постоянного тока			
3	3	СРС №3: Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Автоматическое управление при пуске, реверсе и торможении двигателей постоянного тока.	8
	4	СРС №4: Подготовка к лабораторно-практическим работам. Оформление результатов расчетных экспериментов и лабораторных исследований.	6
Итого по разделу часов			14
Тема: Электроприводы переменного тока			
4	5	СРС №5: Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Двигатель с фазным ротором - регулирование координат.	8
	6	СРС №6: Оформление результатов расчетных экспериментов и лабораторных исследований.	8
	7	СРС №7: Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Типовые структурные схем вентильных двигателей.	8
Итого по разделу часов			32
Тема: Переходные процессы в электроприводах			
5	8	СРС №8: Типовые схемы управления АД с короткозамкнутым ротором. Схемы динамического торможения АД	20

Итого по разделу часов			20
Тема: Энергетика электропривода			
6	9	СРС №9: Изучение лекции и литературы по разделу. Оформление результатов расчетных практических работ и лабораторных исследований.	32
Итого по разделу часов			32
Тема: Элементы проектирования электроприводов			
7	10	СРС №10: Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Определение основных параметров тепловой модели электродвигателя	10
Итого по разделу часов			10
ИТОГО:			121

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
1	Основная литература	.Онищенко, Г. Б.	М. : ИНФРА 2015.	1		
2	Электрический привод : учебник	Москаленко, В. В.	М. : ИН-ФРА-М, 2015.	1		
3	Основы электропривода : учеб. пособие	.Красовский А. Б.	М. : Издво МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015.	1		
	Дополнительная литература					
1	Основы электропривода: Учеб. пособие для вузов.	Ильинский Н.Ф.	М.: Издательство МЭИ, 2003.	1		
2	Электропривод: энерго- и ресурсосбережение: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений.	Ильинский Н.Ф., Москаленко В.В.	М.:Издательский центр "Академия", 2008. - 208 с	1		
Итого по дисциплине: 5 % печатных изданий ; 0 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет- ресурсы

компьютерные программы Word, Microsoft Excel

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Избаш Ф.А. «Электрический привод». Методические указания для студентов, выполняющих лабораторные работы по курсу электрический привод, ПГУ, 2013 - 65с.
2. Мирош В.Ф. «Основы электропривода». Методические указания по выполнению контрольных заданий, ПГУ, 2003, - 60с.
3. 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 имеются наличие учебных аудиторий, снабженных мультимедийными средствами для представления презентаций лекций, лабораторные стенды для проведения физических исследований систем электропривода.

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.

Преподаватели, ведущие практические занятия - Избаш Ф.А.

Кафедра «Электроэнергетики и электротехники»

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б,)	Количество зачетных единиц	
Электрический привод	бакалавриат	Б	4	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Теоретические основы электротехники, Электрические машины, Электроника.				
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	2,5	5
Практические занятия	ПЗ	аудиторная	7,5	15
Лабораторная работа № 1	ЛР1	аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа №2	ЛР2	Аудиторная	2,5	5
1-ый календарный модуль	К-1	Аудиторная	10	20
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Посещение занятий		аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 3	ЛР3	Аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 4	ЛР4	Аудиторная	2,5	5
Практические занятия	ПЗ	Аудиторная	7,5	15
2-ый календарный модуль	К-2	Аудиторная	10	20
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
Итого			50	100

Составитель, старший преподаватель



Ф.А. Избаш

Рабочая учебная программа рассмотрена научно-методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «14» 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