

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Физико-технический институт
Инженерно-технический факультет
Кафедра электроэнергетики и электротехники

СОГЛАСОВАНО

Директор института
доцент Д.Н. Каюшин



20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.15 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

на 2023/2024 учебный год

Направление

2.13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профили

Электроэнергетические системы и сети

Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

2021 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины **Промышленная электроника** 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 профилям подготовки **Электроэнергетические системы и сети, Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений.**

Составитель рабочей программы

старший преподаватель



Ф.А. Избаш

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Электроэнергетики и электротехники

« 31 » 08 20 23 г. протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой

« 31 » 08 20 23 г.



Д.Н. Калошин

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины «Промышленная электроника» являются формирование у студентов теоретической базы по характеристикам и принципу действия слаботоковых и силовых полупроводниковых приборов, классификации, принципам действия и основным электромагнитным процессам в полупроводниковых преобразователях энергии, основным областям применения устройств промышленной электроники.

Задачами освоения дисциплины «Промышленная электроника» являются научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем использовании изделий промышленной электроники, что позволит студентам успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности,

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.О.15

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 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
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД-4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.

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 кон- троля
			В том числе				Самостоятельная ра- бота (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Оч- ная	5	5/180	180	32	44	32	72	Экзамен
	Итого:	5/180	180	32	44	32	72	Экзамен

Заоч- ная	3 (Летняя сессия)	6/180	26	10	10	6	145	Экзамен (9 ч),
	Итого:	6/180	26	10	10	6	145	Экзамен (9 ч),

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	Основные элементы промышленной и силовой электроники и их характеристики	24	44	12	4					12	40
2	Электронные устройства усилителей, импульсных схем и генераторов	54	38	8	4	26	4			20	30
3	Цифровые устройства управления.	50	46	8	2	8	4	14	2	20	40
4	Преобразователи. Выпрямители управляемые и не управляемые. Широтно-импульсная модуляции в преобразователях.	52	43	4		10	2	18	4	20	35
	Подготовка и сдача экзамена		9								
	Итого:	180	180	32	10	44	10	32	6	72	145

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем- часов		Тема лекций	Учебно- наглядные по- собия
		оч.ф	з.ф		
Основные элементы промышленной электроники и их характеристики					
1	1	2	2	Введение. Компоненты электроники. Электропроводность полупроводников.	Презентация
2	1	2		Полупроводниковые диоды. Основные характеристики, типы диодов	Презентация
3	1	2		Биполярные транзисторы, устройство, принцип действия.	Презентация
4	1	2		Полевые транзисторы типы, характери-	Презентация

				стики, схемы включения	
5	1	2	2	Тиристоры, устройство и принцип действия. Основные характеристики.	Презентация
6	1	2		Интегральная электроника, Оптоэлектронные приборы	Презентация
Итого по разделу часов:		12	4		
Электронные устройства усилителей, импульсных схем и генераторов					
7	2	2	2	Усилительные каскады на транзисторах	Презентация
8	2	2		Операционные усилители, основные характеристики	Презентация
9	2	2		Усилители постоянного тока на базе операционных усилителей	Презентация
10	2	2	2	Импульсные устройства на операционных усилителях	Презентация
Итого по разделу часов:		8	4		
Цифровые устройства управления					
11	3	2	2	Логические элементы	Презентация
12	3	2		Асинхронные и синхронные триггеры	Презентация
13	3	2		Счётчики импульсов. Регистры	Презентация
14	3	2		Микропроцессоры	Презентация
Итого по разделу часов:		8	2		
Силовая электроника. Выпрямители управляемые и не управляемые Широтно-импульсная модуляции в преобразователях.					
15	4	2		Источники вторичного электропитания. Управляемые выпрямители.	Презентация
16	4	2		Инверторы.	Презентация
Итого по разделу часов:		4			
ИТОГО:		32	10		

Практические занятия

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем часов оч.ф/з. ф		Тема практических занятий	Учебно- наглядные по- собия
		оч.ф	з.ф		
Электронные устройства усилителей, импульсных схем и генераторов					
1	2	2		Расчёт генераторов синусоидальных коле- баний на интегральных микросхемах	Раздаточный материал

2		2	2	Расчёт транзисторных усилителей по постоянному току	Раздаточный материал
3		2		Расчёт транзисторных усилителей по переменному току	Раздаточный материал
4		2		Расчёт коэффициента усиления, входного и выходного сопротивлений схемы с общим эмиттером	Раздаточный материал
5		2		Составление эквивалентной схемы и определение нижней граничной частоты эмиттерного повторителя	Раздаточный материал
6		2	2	Расчёт напряжения на выходе операционного усилителя-сумматора	Раздаточный материал
7		2		Расчёт тока и сопротивления на выходе преобразователя напряжения	Раздаточный материал
8		2		Расчёт коэффициента передачи инвертирующего усилителя. Определение коэф. усиления при входном синусоидальном напряжении	Раздаточный материал
9		2		Расчёт простейшего компаратора на ОУ. Определение порогов срабатывания триггера Шмидта	Раздаточный материал
10		2		Расчёт частоты колебаний мультивибратора на ОУ	Раздаточный материал
11		2		Расчёт АЧХ и ФЧХ интегрирующей и дифференцирующей RC-цепочки	Раздаточный материал
12		2		Погрешности в усилителях на микросхемах ОУ	Раздаточный материал
13		2		Определение резонансной частоты, добротности и коэф. усиления селективного усилителя, выполненного по схеме Рауха.	Раздаточный материал
Итого по разделу часов:		26	4		
Цифровые устройства управления					
14	3	2	2	Логические элементы. Определение сопротивления R_B в инверторе на биполярном транзисторе	Раздаточный материал
15		2		Определение уровней напряжений в логическом элементе эмиттерно-связанной логики	Раздаточный материал
16		2	2	Генераторы прямоугольных импульсов на основе интегральных логических схем.	Раздаточный материал
17		2		Определение условия возникновения генерации импульсов в мультивибраторе	Раздаточный материал

Итого по разделу часов:		8	4		
Преобразователи. Выпрямители управляемые и не управляемые Широтно-импульсная модуляции в преобразователях.					
18	4	2		Расчёт мостового однофазного полупроводникового выпрямителя	Раздаточный материал
19		2	2	Расчёт трёхфазного тиристорного выпрямителя собранного по нулевой схеме	Раздаточный материал
20		2		Выбор тиристоров и расчёт схемы выходного каскада СИФУ трёхфазного выпрямителя	Раздаточный материал
21		2		Расчёт внешних характеристик трёхфазного управляемого выпрямителя	Раздаточный материал
22		2		Тепловой расчёт силового управляемого выпрямителя	Раздаточный материал
Итого по разделу часов:		10	2		
ИТОГО:		44	10		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем часов оч.ф/з. ф		Тема лабораторных занятий	Учебно- наглядные по- собия
		оч. ф	з.ф		
Цифровые устройства управления					
1	3	2	2	Лб.№1 Исследование элементов выпол- няющих логические операции ИЛИ-НЕ, И-НЕ	Методические указания
2	3	2		Лб.№1 Исследование элементов выпол- няющих логические операции ИЛИ-НЕ, И-НЕ	Методические указания
3		2	Лб.№2 Исследование триггеров	Методические указания	
4		2	Лб.№2 Исследование триггеров	Методические указания	
5		2	Лб.№3 Исследование двоичных счётчи- ков	Методические указания	
6		2	Лб.№3 Исследование двоичных счётчиков	Методические указания	
7		2	Лб.№4 Исследование десятичных счёт- чиков	Методические указания	
Итого по разделу		14	2		

часов:					
Преобразователи. Выпрямители управляемые и не управляемые Широтно-импульсная модуляции в преобразователях.					
8	4	2		Лб.№5 Исследование однополупериодного однофазного выпрямителя с фильтром и без фильтра	Методические указания
9		2		Лб.№6 Исследование двухполупериодного однофазного выпрямителя с фильтром и без фильтра	Методические указания
10		2		Лб.№6 Исследование трёхфазной нулевой схемы выпрямления	Методические указания
11		2	2	Лб.№8 Исследование трёхфазного двухполупериодного неуправляемого выпрямителя	Методические указания
12		2		Лб.№9 Исследование двухполупериодного однофазного управляемого выпрямителя со средней точкой трансформатора	Методические указания
13		2		Лб.№9 Исследование двухполупериодного однофазного управляемого выпрямителя со средней точкой трансформатора	Методические указания
14		2		Лб.№9 Исследование двухполупериодного однофазного управляемого выпрямителя со средней точкой трансформатора	Методические указания
16		2		Лб.№10 Исследование однофазного тиристорного регулятора переменного напряжения	Методические указания
16		2	2	Лб.№10 Исследование однофазного тиристорного регулятора переменного напряжения	Методические указания
Итого по разделу часов:		18	4		
ИТОГО:		32	6		

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Основные элементы промышленной электроники и их характеристики			
1	1	Изучение лекций и литературы по разделу	7
	2	Изучение общей структуры дисциплины	5
Итого по разделу часов			12

Электронные устройства усилителей, импульсных схем и генераторов			
2	1	Изучение лекций и литературы по разделу	10
	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	10
Итого по разделу часов			20
Цифровые устройства управления			
3	1	Изучение лекций и литературы по разделу	10
	2	Подготовка к защите лабораторных работ и выполнение контрольных работ	10
Итого по разделу часов			20
Преобразователи. Выпрямители управляемые и не управляемые Широтно-импульсная модуляция в преобразователях.			
4	1	Изучение лекций и литературы по разделу	10
	2	Подготовка и выполнение контрольных работ и РГР	10
Итого по разделу часов			20
ИТОГО:			72

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Наименование раздела 1 Основные элементы промышленной электроники и их характеристики			
1	1	Изучение лекций и литературы по разделу	20
	2	Изучение общей структуры дисциплины	20
Итого по разделу часов			40
Наименование раздела 2 Электронные устройства импульсных схем и генераторов			
2	1	Изучение лекций и литературы по разделу	10
	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	20
Итого по разделу часов			30
Наименование раздела 3 Цифровые устройства управления			
3	1	Изучение лекций и литературы по разделу	20
	2	Подготовка к защите лабораторных работ и выполнение контрольных работ	20
Итого по разделу часов			40
Наименование раздела 4 Преобразователи. Выпрямители управляемые и неуправляемые Широтно-импульсная модуляция в преобразователях.			
4	1	Изучение лекций и литературы по разделу	20
	2	Подготовка и выполнение контрольных работ и РГР	15
Итого по разделу часов			35
ИТОГО:			145

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии) курсовые проекты (работы) учебным планом 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	Промышленная электроника	Забродин Ю.С.	2008		+	https://elec.ru , portal.tpu.ru ; http://if.pstu.ru
2	Основы преобразова – тельной техники	Попков О. З .	2005		+	
3	Силовая электроника	Розанов Ю.К., Ряб-чицкий М.В., Кваснюк А.А	2009		+	
4	Промышленная электро-ника	Горбачев Г.Н., Ча-плыгин Е.Е.	2008		+	
Итого по дисциплине: 0 % печатных изданий; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет- ресурсы

1. Презентации, корпоративные и профильные сайты производителей изделий промышленной электроники.
2. 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.

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных физическими стендами для исследования изделий промышленной электроники. Аудитории также оснащены необходимым оборудованием с возможностью подключенными к ним компьютеров, проекторов с видеотерминалами 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.

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 Избаш Ф.А.

Преподаватель, ведущий практические занятия - Избаш Ф.А.

Наименование дисциплины / курса	Уровень// ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Промышленная электроника	бакалавриат	Б	5	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Теоретические основы электротехники, Электрические машины, Электрические и электронные аппараты			САПР	в отрасли,
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
Лабораторные работы №1-4	ЛР1-ЛР4	аудиторная	10	20
Практическая работа,	ПР1	аудиторная	2,5	5
Модульный контроль №1	МК1	аудиторная	10	20
Рубежный контроль	РК		25	50
Лабораторная работа №5-12	ЛР5-ЛР12	аудиторная	10	20
Практическая работа, РГР	ПР, РГР	аудиторная	5	10
Модульный контроль №2	МК2	аудиторная	10	20
Рубежная аттестация	РА		25	50
ИТОГО			50	100