

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

Физико-технический институт

Кафедра фундаментальной физики, электроники и систем связи

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико-технического института

Д.Н. Калошин

« » 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Теоретические основы электротехники»
на 2023 / 2024 учебный год

Направление подготовки
2.11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Профиль подготовки
«Промышленная электроника»

Квалификация выпускника
«бакалавр»

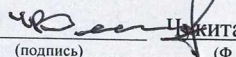
Форма обучения
очная

Год набора 2022

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» разработана в соответствие с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» и основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Промышленная электроника».

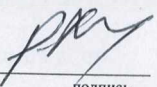
Составитель рабочей программы

доцент кафедры ФФЭСС  Чижикова В.И.
(должность, ученое звание, степень) (подпись) (Ф.И.О.)

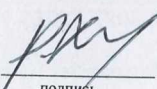
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «фундаментальной физики, электроники и систем связи»

« 31 » 08 20 21 г. протокол № 1
номер протокола

/ Зав. кафедры-разработчика

« 31 » 08 20 г.  Берил С.И.
дата подпись (Ф.И.О.)

/ Зав. выпускающей кафедрой

« 31 » 08 20 г.  Берил С.И.
дата подпись (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» являются:

- приобретение знаний основных законов постоянного и переменного тока;
- понимание физической сущности электрических и магнитных явлений;
- знание общих сведений, о принципе действий разнообразных электротехнических приборов и устройств.

Задачами освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» являются:

- научиться эффективно применять полученные знания при проведении различных физических экспериментов в учебных лабораториях и на предприятиях электротехнического профиля;
- уметь выполнять инженерные расчеты цепей постоянного и переменного тока, анализировать задачи любой сложности;
- проводить анализ и расчеты переходных процессов в электрических цепях различной сложности;
- самостоятельно работать с различными электротехническими и полупроводниковыми приборами, правильно эксплуатировать эти устройства, избегая нежелательных и тем более вредных режимов;
- уметь применять различные методы измерений электрических величин;
- знать назначение, принципы действия, устройство, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к базовой части блока Б1.О.12 для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника». На изучение дисциплины выделено два семестра, 6 зачетных единиц.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций приведенных в таблице ниже:

Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Научное мышление	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД-1опк-1. Выявляет и анализирует проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, основываясь на современной научной картине мира.
		ИД-2опк-1. Реализует и совершенствует новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием методов математического моделирования.
		ИД-3опк-1. Проводит качественный и количественный анализ

		полученного решения и вносит необходимые коррективы для получения оптимального результата.
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	ИД-1опк-2. Знает методы синтеза и исследования моделей. ИД-2опк-2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования. ИД-3опк-2. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-1. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	ИД-1пк-1. Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков. ИД-2пк-1. Владеет навыками компьютерного моделирования.
	ПК-2. Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ИД-1пк-2. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков. ИД-2пк-2. Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов.
	ПК-3. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ИД-1пк-3. Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов. ИД-2пк-3. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. ИД-3пк-3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.

4. Структура и содержание дисциплины

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

самостоятельной работы студентов по дисциплине:							
Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Итоговая форма контроля
		В том числе				Сам. работы	
		Аудиторных					
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия		
3	2/72	36	18	18		36	Зачет
4	4/144	72	36	36		36	Курс. раб., Экзамен, 36ч.
Итого:	6/216	108	54	54		72	36

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основные элементы и свойства электрических цепей постоянного тока.	20	6		6	8
2.	Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока.	20	6		6	8
3.	Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока.	20	6		6	8
4.	Магнитное поле. Магнитные цепи. Электромагнитная индукция.	20	6		6	8
5.	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.	20	6		6	8
6.	Четырехполюсники. Цепи с управляемыми источниками.	20	6		6	8
7.	Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях.	20	6		6	8
8.	Символический метод расчета электрических цепей	20	6		6	8
9.	Переходные процессы в линейных эл. цепях с сосредоточенными параметрами	20	6		6	8
Итого:		180	54		54	72

4.3. Тематические план по видам учебной деятельности

Лекции					Учебно-наглядны пособия
№ п/п	Номер раздела дисц.	Объем часов	Тема лекционного занятия		
3 семестр					
Основные элементы и свойства электрических цепей постоянного тока					

1	1	2	Методика расчета схем неразветвленных и разветвленных электрических цепей постоянного тока. Режимы их работы.	учебник
2		4	Энергетические соотношения в простейших электрических цепях постоянного тока. Баланс мощностей.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока				
3	2	2	Анализ цепей с последовательным, параллельными, смешанным соединением пассивных и активных элементов. Метод узлового напряжения. Цепи с одним источником питания и смешанным соединением сопротивлений.	учебник
4		2	Эквивалентное соединение сопротивлений в звезду и треугольник. Анализ сложных цепей постоянного тока при помощи законов Кирхгофа.	учебник
5		2	Метод контурных токов. Расчет электрических цепей методом эквивалентного генератора и наложения.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока				
6	3	2	Графический метод расчета цепей постоянного тока, состоящих из последовательно и параллельно соединенных нелинейных элементов.	учебник
7		4	Графический и аналитический методы расчета цепей постоянного тока, состоящих из нелинейных и линейных элементов.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Итого за 3 сем.		18		
4 семестр				
Магнитное поле. Магнитные цепи. Электромагнитная индукция				
8	4	2	Основные характеристики и параметры однородного магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Энергия магнитного поля.	Учебник
9		2	Расчет неразветвленной и разветвленной однородной и неоднородной магнитной цепи.	Учебник
10		2	Явление электромагнитной индукции, закон Фарадея. Самоиндукция и взаимная индукция.	Учебник
Итого по разд. ч.		6		
Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока				
11	5	2	Электрическая цепь синусоидального тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением	учебник
12		2	Среднее и действующее значения синусоидальных величин. Уравнение синусоидальных ЭДС, тока и напряжения.	учебник

13		2	Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному при постоянном и гармоническом воздействии. Резонанс токов и напряжений в электрических цепях.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Четырехполюсники. Цепи с управляемыми источниками				
14	6	2	Основные понятия и свойства четырехполюсника.	учебник
15		4	Уравнения четырехполюсника. h и y параметры.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях				
16	7	2	Несинусоидальные напряжения, токи и их выражения. Действующее значение несинусоидального тока и мощность цепи.	учебник
17		4	Расчет эл. цепей с несинусоидальными ЭДС и токами.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Символический метод расчета электрических цепей				
18	8	2	Выражение характеристик электрических цепей комплексными числами	учебник
19		2	Основные уравнения электрических цепей в комплексной форме.	учебник
20		2	Расчет простых электрических цепей переменного тока символическим методом.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами				
21	9	2	Переходные процессы в электрических цепях. Основные определения. Законы коммутации.	учебник
22		2	Изменение напряжения и тока при зарядке и разрядке конденсатора на резистивный элемент. Саморазрядка конденсатора.	учебник
23		2	Переходные процессы в цепи с последовательным соединением сопротивления и индуктивности.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Итого за 4 сем.		36		
Итого:		54		

*Практические занятия не предусмотрены
Лабораторные занятия*

№ п/п	Номер раздела дисц.	Объ- ем часо- в	Тема лабораторного занятия	Учебно-нагляд- ные пособия
3 семестр				
Основные элементы и свойства электрических цепей постоянного тока				
1	1	2	Методика проведения лабораторных работ. Ознакомление с измерительными приборами, источниками питания и осциллографом	учебник

			программной среды MS12.	
2		4	Исследование свойств простейшей электрической цепи. Неразветвленная линейная цепь с двумя источниками постоянного напряжения.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока				
3	2	4	Исследование линейной разветвленной цепи постоянного тока с несколькими источниками.	учебник
4		2	Исследование и расчет электрических цепей методом наложения и эквивалентного генератора	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока				
5	3	2	Исследование нелинейной цепи постоянного тока.	учебник
6		4	Исследование цепи, состоящей из нелинейных и линейных элементов.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Итого за 3 семестр		18		
4 семестр				
Магнитное поле. Магнитные цепи. Электромагнитная индукция				
7	4	4	Исследование магнитных цепей постоянного тока.	Учебник
8		2	Исследование индуктивно связанных цепей.	Учебник
Итого по разд. ч.		6		
Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока				
9	5	4	Исследование электрических цепей синусоидального тока. Резонанс токов.	учебник
10		2	Резонанс напряжений.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Четырехполюсники. Цепи с управляемыми источниками				
11	6	6	Исследование пассивного четырехполюсника	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях				
12	7	6	Исследование воздействия несинусоидального тока на простейшие электрические цепи.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Символический метод расчета электрических цепей				
13	8	6	Исследование разветвленных линейных цепей синусоидального тока	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами				
14	9	4	Исследование переходных процессов в неразветвленных RC электрических цепях	учебник
15		2	Исследование переходных процессов в неразветвленных RL электрических цепях	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Итого за 4 семестр		36		
Итого:		54		

Самостоятельная работа обучающегося				
Раздел дисц.	№ п/п	Тема и вид СР обучающегося		Трудоемкость (в часах)
3 семестр				
Основные элементы и свойства электрических цепей постоянного тока				
Раздел 1	1	Графический метод расчета цепей постоянного тока, состоящих из последовательно и параллельно соединенных нелинейных элементов (ПЛР, ДЗ).		4
	2	Аналитический метод расчета цепей постоянного тока, состоящих из последовательно и параллельно соединенных нелинейных элементов (ПЛР, ДЗ).		4
Итого по разд.ч.				8
Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока				
Раздел 2	3	Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному при постоянном воздействии (ПЛР).		4
	4	Эквивалентное соединение сопротивлений в звезду и треугольник. Анализ сложных цепей постоянного тока при помощи законов Кирхгофа (ДЗ).		6
Итого по разд. ч.				10
Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока				
Раздел 3	5	Анализ нелинейной электрической цепи постоянного тока (ПЛР).		4
	6	Графический и аналитический методы расчета цепей постоянного тока, состоящих из нелинейных и линейных элементов (ПЛР).		6
Итого по разд. ч.				10
Магнитное поле. Магнитные цепи. Электромагнитная индукция				
Раздел 4	7	Наведение ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Взаимное преобразование механической и электрической энергии (СИТ).		6
	8	Расчет характеристик магнитных цепей. Самоиндукция и взаимоиндукция (ПЛР).		2
Итого по разд. ч.				8
Итого за 3 семестр				36
4 семестр				
Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока				
Раздел 5	9	Разветвленная цепь синусоидального тока (ПЛР).		4
	10	Резонанс напряжений в электрических цепях (ПЛР). Резонанс токов в электрических цепях (ПЛР).		4
Итого по разд. ч.				8
Четырехполюсники. Цепи с управляемыми источниками				
Раздел 6	11	Схемы замещения пассивного четырехполюсника и схемы его испытания (СИТ).		2
	12	Уравнения четырехполюсника. h и u-параметры (СИТ).		2
	13	Режимы работы четырехполюсника (СИТ).		2
Итого по разд. ч.				6
Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях				
Раздел 7	14	Воздействие периодической последовательности несинусоидального тока на линейные электрические цепи (ИДЛ).		2

	15	Действующее значение несинусоидального тока и мощность цепи (ДЗ).	2
	16	Расчет электрических цепей с несинусоидальными ЭДС и токами (ПЛР).	2
Итого по разд. ч.			6
Символический метод расчета электрических цепей			
Раздел 8	17	Расчет простых электрических цепей переменного тока символическим методом (СИТ).	2
	18	Основные уравнения электрических цепей в комплексной форме (ДЗ).	2
	19	Выражение характеристик электрических цепей комплексными числами (ДЗ).	4
Итого по разд. ч.			8
Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами			
Раздел 9	20	Переходные процессы в электрических цепях. Основные определения. Законы коммутации (ДЗ).	4
	21	Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение (ПЛР). Зарядка и разрядка конденсатора на активное сопротивление (ПЛР).	4
Итого по разд. ч.			8
Итого за 4 семестр			36
Итого			72

Примечание: СИТ – самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы, ДЗ – домашнее задание, ПЛР – подготовка к лабораторным работам

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ):
Тема: Расчет линейной электрической цепи на постоянном и переменном токе
 (по вариантам).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Количество экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Теоретические основы электротехники	Л.А. Бессонов.	1996	4	+	http://www.toehelp.com.ua , http://booktech.ru/books/elektrotehnika , кафедра
2.	Теоретические основы электротехники	Ф.Е. Евдокимов	2004	4	+	http://www.toehelp.com.ua , http://booktech.ru/books/elektrotehnika , кафедра
3.	Теоретические основы	Г.И. Атабеков	2009	4	+	http://www.toehelp.com.ua

	электротехники					http://booktech.ru/books/elektrotehnika , кафедра
4.	Основы теории цепей.	А.И. Запасный	2009	4	+	http://www.toehelp.com.ua , http://booktech.ru/books/elektrotehnika , кафедра
Дополнительная литература						
1.	Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники	П.А. Ионкин.	2004	4	+	http://www.toehelp.com.ua , http://booktech.ru/books/elektrotehnika , кафедра
2.	Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде MULTISIM	А.Л. Марченко	2010	1	+	http://www.toehelp.com.ua , http://booktech.ru/books/elektrotehnika , кафедра
Итого по дисциплине: 90% печатных изданий; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: программа подготовки бакалавра включает в себя учебный план, рабочую программу курса, календарный учебный график и методические материалы.

Интернет-ресурсы: базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Rambler.ru, Yandex.ru, Google.com.ru, Nigma.ru, Wikipedia.ru. Программная среда MicroCap 9, Multisim 12.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в лаборатории «Схемотехники» (2 корпус, лаб. 209/2), компьютерный класс (2 корпус, каб. 228/2), которые оснащены необходимым оборудованием для проведения лабораторных и практических занятий. Для проведения лабораторных работ используются лабораторные стенды «17Л – 03», программная среда Micro Cap 9, Multisim 12.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Приступая к изучению дисциплины «Теоретические основы электротехники» студент должен знать «Физику», «Математический анализ».

В Курсе излагаются вопросы основных законов электротехники, электрических и магнитных явлений, свойства и принцип действия разнообразных электротехнических приборов и устройств. Основная задача курса - научить эффективно, применять полученные знания при проведении различных физических экспериментов в учебных лабораториях и на предприятиях электротехнического профиля. Выполнять основные расчеты цепей постоянного и переменного тока. Самостоятельно работать с различными электрическими приборами, решать и анализировать электротехнические задачи любой сложности.

Содержание методических рекомендаций включает:

- рекомендации по ведению конспекта лекций с выделением формул и пояснением к ним;
- рекомендации по отображению схем, диаграмм, графиков;
- советы по планированию и организации самостоятельной работы при изучении дисциплины;
- перечень тем, на которые необходимо обратить особое внимание;
- перечень тем и вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с рекомендациями по использованию учебно-методических материалов и видов контроля;
- рекомендации по использованию учебно-методических материалов по дисциплине: рекомендации по работе с литературой;
- рекомендации по подготовке к выполнению лабораторных работ и оформлению отчетов по выполненной работе;
- советы по подготовке к зачету.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс II (второй) группы ФМ22ДР62МТ1 (213) семестр 3

Преподаватель, ведущий лекционные занятия - *доцент Чукина В.И.*

Преподаватель, ведущий лабораторные работы - *доцент Чукина В.И.*

Кафедра «фундаментальной физики, электроники и систем связи»

Семестр	Трудоем- кость, з.е./часы	Количество часов					Форма итог. контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ.зан.				
3	2/72	36	18	18		36	Зачет

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Миним. кол. баллов	Максим. кол. баллов
Посещение лекционных занятий	Рассч. согл. Прил. 1	0	10
Работа на лабораторных занятиях	Рассч. согл. Прил. 2	0	7
Выполнение и защита лаб. работ	За каждую лаб. раб. 3 бал.	0	21
Контрольная работа №1		0	10
Выполнение и защита курс. работы		0	22
Итого кол. баллов по тек. атт.		45	70
Промежуточная аттестация		10	30
Итого по дисциплине		55	100

10. Технологическая карта дисциплины

Курс II (второй) группы ФМ22ДР62МТ1 (213) семестр 4

Преподаватель, ведущий лекционные занятия - *доцент Чукина В.И.*

Преподаватель, ведущий лабораторные работы - *доцент Чукина В.И.*

Кафедра «фундаментальной физики, электроники и систем связи»

Семестр	Трудоем кость, з.е./часы	Количество часов					Форма итог. контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Сам. Раб.	
Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. зан.				
4	4/144	72	36	36		36	Курс. раб. Экзамен, 36ч.

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Миним. кол. баллов	Максим. кол. баллов
Посещение лекционных занятий	Рассч. согл. Прил. 1	0	10
Работа на лабораторных занятиях	Рассч. согл. Прил. 2	0	8
Выполнение и защита лаб. работ	За каждую лаб. раб. 5 бал.	0	40
Контрольная работа №2		0	12
Итого кол. баллов по тек. атт.		45	70
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100

Приложение 1
Начисление баллов по результатам посещения лекций*

Процент посещенных лекций	Начисляемые баллы
0-49%	0 баллов
50-54%	1 балл
55-59%	2 балла
60-64%	3 балла
65-69%	4 балла
70-74%	5 баллов
75-79%	6 баллов
80-84%	7 баллов
85-89%	8 баллов
90-94%	9 баллов
95-100%	10 баллов

*В случае посещения студентом менее чем 85% лекций, предусмотренных учебной программой по дисциплине, для получения рейтингового балла, начисляемого по данному критерию, студент обязан предоставить преподавателю конспект пропущенных лекций.

Приложение 2
Начисление баллов по рейтингу текущей успеваемости на лабораторных занятиях*

Средняя оценка, полученная на занятиях	Начисляемые баллы
3	0,5 балла
4	0,75 балла
5	1 балл

*В случае посещения студентом менее чем 85% лабораторных занятий, предусмотренных учебной программой по дисциплине, для получения рейтингового балла, начисляемого по данному критерию, студент обязан отработать, пропущенные по уважительной или по неуважительной причине занятия в течение семестра в установленном порядке.