

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«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

(подпись, расшифровка подписи)

« 15 » 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2023/2024 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ
БАЗЫ»**

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Профиль подготовки

Промышленная электроника

Квалификация выпускника

«бакалавр»

Форма обучения

очная

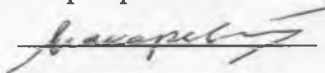
Год набора 2020

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «*Основы проектирования электронной компонентной базы*» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Промышленная электроника».

Составители рабочей программы

к.т.н., доцент

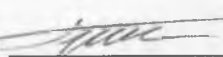


Макаревич А.Л.

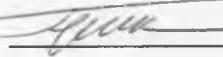
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики, электроники и систем связи

« 31 » 08 2023 г. протокол № 1.

Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины

« 31 » 08 2023 г.  Берил С.И.

Зав. выпускающей кафедрой

« 31 » 08 2023 г.  Берил С.И.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью и основными задачами при преподавании дисциплины является изучение студентами принципов проектирования электронной компонентной базы, используемой при построении управляющих и исполнительных устройств различного назначения: промышленного оборудования, бытовой техники, оборудования и техники средств связи и др.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы проектирования электронной компонентной базы» относится к базовой части блока Б1 подготовки студентов по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Системное критическое мышление	и УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{ук-1} Знает: методы критического анализа; основные принципы критического анализа. ИД-2 _{ук-1} Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. ИД-3 _{ук-1} Владеет: исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа; синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; методами для решения научных проблем и возникающих проблемных профессиональных ситуаций.
Разработка реализация проектов	и УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 _{ук-2} Знает: принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе ИД-2 _{ук-2} Умеет: обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы ИД-3 _{ук-2} Владеет: методами реализации проекта в профессиональной области; организацией проведения профессионального обсуждения

		проекта, участием в ведении проектной документации; проектированием планграфика реализации проекта; определением требований к результатам реализации проекта, участием в научных дискуссиях и круглых столах.
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Исследовательская деятельность	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИД-1 _{опк-2} Знает методы синтеза и исследования моделей ИД-2 _{опк-2} Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования ИД-3 _{опк-2} Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
Владение информационными технологиями	ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ИД-1 _{опк-3} Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности ИД-2 _{опк-3} Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ИД-3 _{опк-3} Владеет методами математического моделирования радиотехнических устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	ИД-1 _{опк-4} Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств ИД-2 _{опк-4} Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности ИД-3 _{опк-4} Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения
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-1 _{ПК-1} Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков. ИД-2 _{ПК-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-1 _{ПК-2} Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков. ИД-2 _{ПК-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-1 _{ПК-3} Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов. ИД-2 _{ПК-3} Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. ИД-3 _{ПК-3} Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.
	ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	ИД-1 _{ПК-4} Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков. ИД-2 _{ПК-4} Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации. ИД-3 _{ПК-4} Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.

4. Структура и содержание дисциплины

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

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятие		
8	2/72	72	36		18	18	Зачет
Итого	2/72	72	36		18	18	Зачет

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ЛР	ПР	
1	Введение. Средства и системы проектирования микроселектронной аппаратуры.	6	4			2
2	Средства и системы проектирования цифровой микроселектронной аппаратуры.	24	12		6	6
3	Средства проектирования аналоговых устройств микроселектронной аппаратуры.	24	12		6	6
4	Системы проектирования сетевых устройств для высокоскоростной передачи данных.	18	8		6	4
ИТОГО:		72	36		18	18

4.3. Тематические план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Наименование раздела				
1	1	4	Средства и системы проектирования микроселектронной аппаратуры.	Видео и ТВ
Итого по разделу часов		4		
2	2	12	Средства и системы проектирования цифровой микроселектронной аппаратуры. Языки проектирования цифровой аппаратуры и устройств.	Видео и ТВ
Итого по разделу часов		12		
3	3	12	Средства проектирования аналоговых устройств микроселектронной аппаратуры. SPICE совместимые программы и их входной язык.	Видео и ТВ
Итого по разделу часов		12		
4	4	8	Системы проектирования сетевых устройств для высокоскоростной передачи данных. Синхронизация и устройства ФАПЧ.	Видео и ТВ
Итого по разделу часов		8		

ИТОГО:	36		
---------------	-----------	--	--

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практических (семинарских) занятий	Учебно- наглядные пособия
Наименование раздела				
1	1	0		Компьютер
Итого по разделу часов		0		
2	2	6	Создание и подключение библиотек логических элементов и устройств цифровой аппаратуры.	Компьютер и ПО
Итого по разделу часов		6		
3	3	6	Создание и подключение стандартных элементов аналоговых устройств.	Компьютер и ПО
Итого по разделу часов		6		
1	4	6	Моделирование работы систем синхронизации и компонентов устройства ФАПЧ.	Компьютер и ПО
Итого по разделу часов		6		
ИТОГО:		18		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Знакомство с современными системами и средствами проектирования ЭКБ. (ЗСЗ)	2
2	2	Создание библиотек элементов для проектирования цифровых устройств. Языки VHDL и VeryLOG. (ПОЗУ)	6
3	3	Создание и подключение библиотек элементов для проектирования аналоговых устройств. (ЗСЗ)	6
4	4	Аналого-цифровые устройства. Преобразователи сигналов. Устройство ФАПЧ. (ЗСЗ)	4
Итого			18

Примечание: ЗЗУМ – задание на закрепление учебного материала, ЗСЗ – задание на систематизацию знаний, РТУМ – работа с текстом учебных материалов, ЗПУМ – задание на повторение учебного материала, ПОЗУ – повторение и обобщение знаний и умений.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год изда ния	Кол -во экз.	Эле ктр. верс	Место размещения версии
Основная литература						
1	Основы микроэлектроники. М.: Лаб. базовых знаний	Степаненко И.П.	2003	1	+	кафедра
2	Микросхемотехника. М.: Радио и связь.	Алексенко А.Г., Шагурин И.И.	1998	3	+	Библиотека, кафедра
3	Полупроводниковая схемотехника: в 2-х тт. М., Додэка ХХІ	Титце У., Шенк К.	2008		+	кафедра
4	Искусство схемотехники. В 2-х томах. Мир	Хоровиц П., Хилл У.	1983	3	+	Библиотека, кафедра
5	Схемотехника усилительных устройств. – М.: Горячая линия-Телеком	Перепелкин Д.А.	2014		+	кафедра
Дополнительная литература						
1	Телекоммуникационные системы и сети. В 3-х томах. М.: Горячая линия-Телеком	Б. И. Крук, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов	2003		+	кафедра
2	Основы схемотехники микроэлектронных устройств. М.: Техносфера	Белоус А.И., Емельянов В.А., Турцевич А.Л.	2012		+	кафедра
3	Проектирование аналоговых КМОП микросхем. Краткий справочник разработчика.	Эннс В.И., Кобзев Ю.М.	2005		+	кафедра
Итого по дисциплине: 5% печатных изданий; 95% электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. www.ddpp.com
2. www.cmosedu.com
3. <http://www.ieee.org>
4. <http://www.irf.com>
5. <http://www.chipinfo.ru>
6. <http://www.telcomsemi.com>
7. <http://www.elsv.ru>
8. <http://www.electronics.ru>
9. <http://www.acceltech.com>
10. <http://www.microsim.com>
11. <http://www.spectrum-soft.com>
12. www.europpractice.com
13. <http://www.cadence.com>

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Микросхемотехника» Сост.: А.Л. Макаревич. / Тирасполь, ГОУ ПГУ, 2003. – 176с.
2. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Микросхемотехника». Сост.: А.Л. Макаревич / Тирасполь, ГОУ ПГУ, 2004. – 36с.
3. «Схемотехника»: Лабораторный практикум. Сост.: Макаревич А.Л., Мацкова Н.И., Бочарова В.М. / ПГУ им. Т.Г. Шевченко. Кафедра ТТЭМ. – Тирасполь: 2019. – 113с.
4. «Схемотехника телекоммуникационных устройств»: Лабораторный практикум. Сост.: Макаревич А.Л., Мацкова Н.И., Бочарова В.М. / ПГУ им. Т.Г. Шевченко. Кафедра КР и систем связи. – Тирасполь: 2019. – 91с.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект литературы;
- комплекты заданий по схемотехническому моделированию и выполнению экспериментальных работ;
- образцы выполнения работ.

Технические средства обучения:

- лаборатория микросхемотехники, оснащенная стендами 17Л – 03, измерительными приборами: Л2-56, источниками питания, генераторами Г3 – 36, Г5 – 56, осциллографами С1 – 114 и С1 – 92, цифровыми вольтметрами В7 – 40 и В7 – 21, частотомером ЧЗ – 54 и макетами для проведения экспериментальных лабораторных исследований;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория, количество установок
1	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (12 шт.)	2 корпус, 226 ауд.;
2	Лекционная аудитория	2 корпус, 208 ауд.
3	Лаборатория микроэлектроники и схемотехники	2 корпус, ауд. 208

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

В процессе изучения дисциплины «Основы проектирования электронной компонентной базы» студенты должны быть ознакомлены с принципами схемотехнического проектирования электронной компонентной базы, изготавливаемой по технологиям современной микро- и нанoeлектроники.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс 4, группа ФМ19ДР62МТ (413) семестр 8

Преподаватель – лектор: доцент, к.т.н. Макаревич А.Л.

Преподаватель, ведущий практические: доцент Макаревич А.Л.

Кафедра ФФЭиСС

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе				Самост. работы	
		Аудиторных					
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятие		

8	2/72	72	36		18	18	Зачет
Форма текущей аттестации			Расшифровка		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов	
Посещение лекционных занятий			<i>Рассчитывается согласно приложению 4</i>		0	10	
Работа на лабораторных занятиях			<i>Рассчитывается согласно приложению 5</i>		0	10	
Письменный опрос по теме №1					0	5	
Письменный опрос по теме №2					0	5	
Письменный опрос по теме №3					0	5	
Письменный опрос по теме №4					0	5	
Выполнение и защита лабораторных работ			За каждую лабораторную работу 2 балла		0	10	
Контрольные работы					0	20	
Итого количество баллов по текущей аттестации					45	70	
Промежуточная аттестация			Экзамен		10	30	
Итого по дисциплине					55	100	