

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. Кадошин

(подпись) (ФИО)

« » 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2023 / 2024 учебный год
набора 2020 г.

учебной дисциплины

«МЕТОДЫ АНАЛИЗА И РАСЧЕТА ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ»

Направление подготовки

2.11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Профиль подготовки

«Промышленная электроника»

Квалификация выпускника

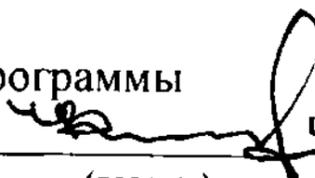
«Бакалавр»

Форма обучения:

очная

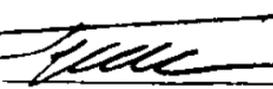
Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Методы анализа и расчета электронных схем» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Промышленная электроника».

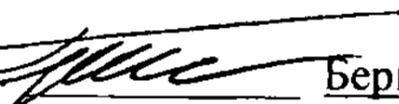
Составитель рабочей программы
доцент кафедры ФФЭСС  Чукита В.И.
(должность, ученое звание, степень) (подпись) (Ф И О)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «фундаментальной физики, электроники и систем связи»
«31» 08 20__ 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 «Методы анализа и расчета электронных схем» являются:

Научить студентов решать сложные научно-технические задачи проектирования и промышленного изготовления электронной аппаратуры.

Задачами освоения дисциплины «Методы анализа и расчета электронных схем» являются: привить навыки использования теоретических знаний на практике. Развить творческое мышление, помочь детальнее осознать принципы действия различных электронных схем и возможности их практического применения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы анализа и расчета электронных схем» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1.В.12 по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль «Промышленная электроника». На изучение дисциплины выделено один семестр 2 зачётных единицы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
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-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:

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Итоговая форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных			Сам. работы		
Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия				
8	2/72	36	26		10	36	Зачет
Итого:	2/72	36	26		10	36	Зачет

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.	Физические процессы в р-п переходе.	18	6	2		10
2.	Транзисторы, расчет одиночных каскадов.	18	6	2		10
3.	Расчет схем усилителей с обратными связями.	18	8	2		8
4.	Расчет усилителей постоянного тока.	18	6	4		8
Итого:		72	26	10	0	36

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности:

Лекционные занятия

№ п/п	Номер раздела дисц.	Объем м.ч.	Тема лекционного занятия	Учебно-нагл. пособия
Физические процессы в р-п переходе.				
1	1	2	Собственная и примесная проводимость полупроводников.	учебник
2		2	Дрейфовый и диффузионный токи в полупроводниках.	учебник
3		2	Аналитическое выражение ВАХ р-п перехода.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Транзисторы, расчет одиночных каскадов.				
4	2	2	Статические характеристики биполярного транзистора.	учебник
5		2	Транзистор как активный четырехполюсник.	учебник
6		2	Статические характеристики полевого транзистора.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Расчет схем усилителей с обратными связями.				
7	3	2	Влияние отрицательной обратной связи на коэффициент усиления, нелинейные и частотные искажения.	учебник
8		2	Усилители с последовательной обратной связью.	учебник
9		2	Усилители с параллельной обратной связью.	учебник
10		2	Схемные решения усилителей с обратной связью.	учебник
Итого по разд. ч.		8		
Расчет усилителей постоянного тока.				
11	4	2	Усилители постоянного тока прямого усиления.	учебник
12		2	Балансные каскады УПТ.	учебник
13		2	Операционные (решающие) усилители.	учебник
Итого по разд. ч.		6		
Итого:		26		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисц.	Объем м.ч.	Тема практического занятия	Учебно-нагл. пособия
Физические процессы в р-п переходе				
1	1	2	Определение удельного сопротивления р-п перехода.	Метод. пособие
Итого по разд. ч.		2		
Транзисторы, расчет одиночных каскадов				
2	2	2	Определение контактной разности р-п перехода при различных температурах.	Метод. пособие
Итого по разд. ч.		2		
Расчет схем усилителей с обратными связями.				
3	3	2	Определение коэффициента усиления усилителя с обратной связью.	Метод. пособие
Итого по разд. ч.		2		
Расчет усилителей постоянного тока				
4	4	2	Анализ и расчет дифференциального усилителя на транзисторах.	Метод. пособие
5		2	Анализ и расчет инвертирующих и неинвертирующих операционных усилителей	Метод. пособие
Итого по разд. ч.		4		
Итого:		10		

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Раздел дисц.	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Физические процессы в р-п переходе			
Раздел 1	1	Аналитическое выражение ВАХ полупроводникового диода (ДЗ)	4
	2	Влияние температура на ВАХ (СИТ)	4
	3	Аналитическое выражение барьерной и диффузионной емкости (СИТ)	2
Итого по разд. ч.			10
Транзисторы, расчет одиночных каскадов			
Раздел 2	4	Анализ работы транзистора на переменном токе (ДЗ)	4
	5	Анализ схемы замещения и параметры транзистора (СИТ).	4
	6	Транзистор как активный четырехполюсник (ДЗ).	2
Итого по разд. ч.			10
Расчет схем усилителей с обратными связями			
Раздел 3	7	Влияние обратной связи на коэффициент усиления и входное сопротивление усилителя (СИТ).	4

	8	Влияние отрицательной обратной связи на нелинейные и частотные искажения (СИТ).	4
Итого по разд. ч.			8
Расчет усилителей постоянного тока			
Раздел 4	9	Анализ работы небалансного усилителя постоянного тока (СИТ, ИДЛ).	4
	10	Балансные усилители постоянного тока на дискретных элементах (СИТ).	4
Итого по разд. ч.			8
Итого			36

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

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ): Курсовые работы по данной дисциплине не запланированы

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Расчет электронных схем.	Г.И. Изьюрова.	1987	1	+	https://e-lanbook.com/book/8992 , кафедра
2	Задачник по электронным приборам	Терехов В.А.	1983	1	+	biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275824 , кафедра
3	Проектирование и применение операционных усилителей	Под ред. Дж. Грема	1974	1	+	http://anubis.bsu.by/publications/elresources/RadiophysicsElectronics/pilipenko.pdf , кафедра
4	Аналоговая электроника на операционных усилителях.	А. Дж. Пейтон	1994	1	+	http://e-lanbook.com/book/900 , кафедра
Дополнительная литература						
1	Основы теории транзисторов и транзисторных схем.	Степаненко И. П.	1980	1	+	http://www.ustu.ru , кафедра
2	Операционные усилители	Достал И.	1982	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 Micro Cap 12, Multisim 12, Proteus.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Занятия проводятся в лаборатории «Твердотельной электроники» (2 корпус, лаб. 209/2), которая оснащена необходимым оборудованием для проведения практических занятий.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Курс предполагает изложить методы анализа и расчета электронных схем, принципы усиления и преобразования энергии, основные характеристики усилительных элементов. Материал лекций базируется на действующей нормативно - технической документации и рекомендациях международных организаций в полупроводниковую электронику и микроэлектронику.

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 видах контроля;
- рекомендации по использованию учебно-методических материалов по дисциплине: рекомендации по работе с литературой;
- рекомендации по подготовке к выполнению практических работ и оформлению отчетов по выполненной работе;
- советы по подготовке к зачету.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс 4, группа ФМ 20ДР62МТ1 (413), семестр 8

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

Преподаватель, ведущий практические занятия - *доцент Чукица В.И.*

Кафедра «*фундаментальной физики, электроники и систем связи*»

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан				
8	2/72	72	26		10	36	Зачет
Итого	2/72	72	26		10	36	Зачет

Форма текущей консультации	Расшифровка	Мин. количество баллов	Макс. количество баллов
Посещение и работа на лекционных занятиях	Рассч. согласно прил. 1	0	10
Выполнение и защита практических работ	Рассч. согласно прил. 2. За каждую лаб. работу 4 балла	0	44
Посещение и работа на практических занятиях	За каждую работу на практический занятиях 1балл		9
Контрольная работа		0	7
Итого кол. баллов по тек. аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	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 практических занятиях*

Средняя оценка, полученная на занятиях	Начисляемые баллы
3	1 балл
3,5	2 балла
4	3 балла
4,5	3,5 баллов
5	4 балла

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