

Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Направленность (профиль) Инфокоммуникационные технологии и радиотехнические
системы
наименование ОПОП
Б1.О.15
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

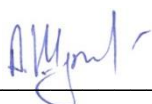
Дисциплины (модуля)	Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств
--------------------------------	---

Разработчик (и):
Шульженко А.Е.
ФИО
старший преподаватель
должность

Утверждено на заседании кафедры
радиотехники и связи
наименование кафедры

протокол № 7 от 04.03.2025 года

И.о. заведующего кафедрой РТиС


А.Е. Шульженко

**Мурманск
2025**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 Способен использовать современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот (СВЧ) и антенн	ИД-1 _{ПК-2} : использует методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности. ИД-2 _{ПК-2} : применяет современный математический аппарат для решения задачи оптимизации ИД-3 _{ПК-2} : применяет методы оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов.	Знать: - методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности. Уметь: - применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации. Владеть: - методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов
ПК – 3 Способен разрабатывать аналоговые и цифровые радиотехнические устройства, в том числе на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем, с использованием современных пакетов прикладных программ	ИД-1 _{ПК-3} использует методы разработки аналоговых и цифровых радиотехнических устройств ИД-2 _{ПК-3} применяет аналоговые и цифровые радиотехнические устройства, в том числе на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем, с использованием современных пакетов прикладных программ	Знать: - методы разработки аналоговых и цифровых радиотехнических устройств Уметь: - применять аналоговые и цифровые радиотехнические устройства, в том числе на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем, с использованием современных пакетов прикладных программ Владеть: - методами разработки аналоговых и цифровых радиотехнических устройств, в том числе на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем, с использованием современных пакетов прикладных программ

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования

Основные стадии проектирования Виды описания РЭА Иерархия уровней проектирования Применение ЭВМ для автоматизированного проектирования понятие пакета прикладных программ и его особенности. Особенности САПР РЭС. Виды обеспечения САПР

Тема 2. Математические модели электронных компонентов

Классификация М.М. Базовый набор элементов моделей Модели полупроводниковых элементов Модель полупроводникового диода Модель биполярного транзистора Модель Эберса – Молла. Малосигнальная динамическая модель биполярного транзистора Модель полевого транзистора Операционный усилитель. Модели цифровых компонентов

Тема 3. Лингвистическое обеспечение и программное обеспечение САПР

Входной язык rpsice, особенности языка. Директивы rpsice. Описание переменных в rpsice. Форма описания включения компонента в схеме. Описание простых компонентов R, L, C, и полупроводниковых приборов.

Тема 4. Математическое описание моделей в частотной и временной областях
Моделирование РЭС методом переменных состояния. Моделирование статического режима РЭС

Тема 7. Учет влияния разброса параметров элементов на характеристики РЭС

Формулировка задач учета влияния разброса параметров. Метод коэффициентов чувствительности. Статистические методы учета разброса параметров. Метод Монте-Карло.

Тема 8. Конструкторское проектирование. Проектирование печатных плат Модели конструкций и схем. Алгоритмы компоновки. Алгоритмы размещения. Алгоритмы трассировки. Амплитудные радиопеленгаторы, фазовые пеленгаторы, многоканальные пеленгаторы.

Тема 9. Математическое моделирование электродинамических объектов

Применение методов декомпозиции при моделировании СВЧ-устройств. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Трухин, М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая

линия – Телеком, 2015. 386с. ил.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66543.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. DipTrace. Руководство пользователя. NOVARM Ltd. 2016. https://diptrace.com/books/tutorial_rus.pdf (заглавие с экрана)
2. LTspice IV Getting Started Guide [электронный ресурс] <http://cds.linear.com/docs/en/software-and-simulation/LTspiceGettingStartedGuide.pdf> (заглавие с экрана)

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *OrCad 16*
- 3) *DipTrace*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

[illegible]

Самостоятельная работа	66											
Подготовка к промежуточной аттестации	36											
Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки				144								
				28								

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+											
Зачет/зачет с оценкой	-											
Курсовая работа (проект)	-											
Количество расчетно-графических работ	1											
Количество контрольных работ	-											
Количество рефератов	-											
Количество эссе	-											

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1.	Исследование моделей полупроводниковых приборов
2.	Анализ работы электронного регулятора (АРУ) во временной области
3.	Анализ работы полосового фильтра в частотной области
4.	Статистический анализ работы полосового фильтра методом Монте-Карла
5.	Трассировка печатной платы полосового фильтра

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1.	Составление математической модели усилителя на полевом транзисторе
2.	Составление модели электрической цепи на языке PSpice
3.	Статистический анализ электронной схемы
4.	Моделирование РЭС методом переменных состояний
5.	Моделирование антенного устройства