

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 15:31:36

Уникальный программный ключ:

ef5a41eeedd0f1f31a49dbad1b49464dc1bf7354f75bd76c816bea88208d602

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### **«Проектирование низкочастотных аналоговых интегральных схем»**

Направление подготовки - 11.04.04 «Электроника и микроэлектроника»

Направленность (профиль) – «Проектирование и технология устройств интегральной микроэлектроники»

Уровень образования - «магистратура»

Форма обучения - «очная»

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель: формирование компетенций в области проектирования низкочастотных аналоговых интегральных схем с учетом заданных требований.

Задачи: изучение особенностей полупроводниковых приборов и пассивных элементов в интегральном исполнении, учет влияния технологических и топологических параметров структуры транзисторов на параметры эквивалентных схем активных интегральных приборов; изучение принципов работы основных схмотехнических базовых элементов; формирование навыков схмотехнического проектирования по заданным параметрам с использованием автоматизированных программных средств моделирования; формирование навыков по исследованию характеристик схмотехнических элементов, определению параметров, характеризующих их работу, анализу полученных результатов, и составлению отчетов; обучение методам малосигнального анализа схем выполненных на биполярных и МДП- транзисторах.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, является элективной. Изучению дисциплины предшествует формирование компетенций в дисциплинах: «Математический анализ», «Электротехника», «Проектирование и технология устройств интегральной микроэлектроники».

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Модели основных элементов АИС. Интегральные транзисторы. Дифференциальные проводимости, малосигнальные эквивалентные схемы биполярного транзистора. Интегральные транзисторы, схемы включения с общим эмиттером, общим коллектором, общей базой. Малосигнальные эквивалентные схемы полевого транзистора, схемы включения с общим истоком, общим стоком и общим затвором. Элементарные усилительные каскады, каскодные схемы, способы увеличения коэффициента усиления и расширения полосы пропускания. Интегральные источники постоянного напряжения, опорные источники, методы их температурной стабилизации. Интегральные источники тока. Токые зеркала, методы температурной стабилизации источников постоянного тока. Дифференциальные усилители. Особенности и основные характеристики дифференциальных усилителей. Теорема бисекции ДУ. Операционные усилители. Основные определения. Способы включения. Частотная характеристика. Переходные процессы. Связь АЧХ и ФЧХ, Устойчивость. Расчет корректирующих емкостей. Методы проектирования. Структурная схема. Расчет основных характеристик. Примеры выполнения операционных усилителей. Компараторы напряжения. Классификация Основные параметры. Схмотехника. Компараторы с положительной обратной связью. Особенности компараторов на основе КМОП. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Классификация. Методы изготовления.

#### **Разработчик:**

Профессор, д.т.н., доцент Лосев В.В.