# 《模拟集成电路课程设计》课程教学大纲

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：模拟集成电路课程设计 | 课程代码：MICR3025 |
| 英文名称：Curriculum Development in Analog IC Design | |
| 课程性质：专业课 | 学分/学时：2/54 |
| 开课学期：春季 |  |
| 适用专业：微电子、电子科学与技术、集成电路与集成系统 | |
| 先修课程：模拟CMOS集成电路设计 | |
| 后续课程： | |
| 开课单位：电子信息学院 | 课程负责人：鲁征浩 |
| 大纲执笔人：鲁征浩 | 大纲审核人：xxx |

## 课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

**课程性质**：简单介绍课程，说明本课程在专业培养中的地位和作用。

模拟集成电路课程设计是模拟CMOS集成电路设计的后续课程，在学生完整的掌握CMOS器件原理，CMOS集成电路的基本结构和分析方法的基础上，进一步学习工业标准模拟集成电路设计软件的使用方法，模拟集成电路的仿真方法，以仿真器和工业标准器件模型为基础的设计学方法等。

**教学目标**：说明本课程的主要内容，以及课程教学应达到的目标。

教学目标：本课程讲授常用的CMOS模拟集成电路的设计方法和原理，工业标准的仿真软件的使用。

本课程的具体教学目标如下：

1. 掌握工业标准CMOS模拟集成电路设计软件的基本使用方法；
2. 掌握CMOS模拟集成电路的基本模块的分析和仿真方法；
3. 能利用仿真软件，基于合理的调试流程，完成基本电路模块的仿真；
4. 能利用仿真软件，观察参数对于电路特性的影响，进行电路的设计优化；
5. 正确认识EDA工具对于超大规模集成电路设计重要意义、发展规律和未来发展趋势。

## 课程目标与毕业要求的对应关系（明确本课程知识与能力重点符合标准哪几条毕业要求指标点）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 |
| 1、工程知识 | 1-3掌握CMOS器件在电路设计中的应用的基础知识，具备对器件级别CMOS模拟集成电路设计相关工程问题进行设计与分析的基本能力。 | 教学目标1、2、5 |
| 2、问题分析 | 2-1能运用数理和工程知识分析判断CMOS模拟集成电路设计领域复杂工程问题中的关键环节和电路参数。 | 教学目标3 |
| 3、设计/开发解决方案 | 3-1能利用专业知识，根据给定的设计指标，设计常用的CMOS模拟集成电路模块，并体现创新意识。 | 教学目标4 |

## 课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容）（重点内容：★；难点内容：Δ）

1. **课程介绍和模拟集成电路设计EDA技术导论（3学时）（支撑课程目标5）**
   1. 本课程的教学内容、结构和考核等
   2. EDA对于集成电路设计产业的重要性★
   3. 工业标准的EDA工具分类和简介
   4. 模拟集成电路设计的特点
   5. 模拟集成电路设计和EDA工具的未来趋势★
2. **工业标准的模拟集成电路设计工具（3课时）**

2.1 Virtuoso的使用

2.2 电路图的输入★

2.3 基本的快捷键操作

1. **基于Virtuoso的差分放大器设计（6课时）（支撑课程目标2）**

3.1 差分放大器基本原理

3.2 重要设计参数和公式★

3.3 CMOS器件原理复习★

3.4 电路的设计和调试

1. **基本电流镜和复杂电流镜（3课时）（支撑课程目标1）**

4.1 电流镜电路原理

4.2 宽摆幅电流镜电路原理

4.3 重要设计公式★Δ

4.4 电路的调试和仿真★

1. **恒跨导基准源设计（3课时）（支撑课程目标1）**

5.1恒跨导基准源电路的原理

5.2 重要的设计公式

5.3 电路调试技巧★

1. **第一种常用带隙基准（3课时）（支撑课程目标1）**

6.1带隙基准基本原理

6.2 电路结构分析

6.3 重要设计公式

6.4 电路调试技巧★

1. **第二种常用带隙基准（3课时）（支撑课程目标1）**

7.1普通带隙基准的局限

7.2 第二种带隙基准的原理★

7.3 电路结构分析

7.4 重要设计公式★

7.5 电路设计和调试

1. **运算放大器基础（6课时）（支撑课程目标1）**

8.1运算放大器概念★

8.2 单级运放之差分转单端分析

8.3 一级运放分类仿真★

1. **运算放大器设计进阶（6课时）（支撑课程目标1）**

9.1 两级运放设计

9.2 两级运放补偿和重要设计公式★

9.3 两级运放设计仿真调试

1. **全差分运算放大器（6课时）（支撑课程目标1）**

10.1全差分运放原理

10.2 重要设计公式

10.3 设计调试和测试★

1. **运算放大器应用（6课时）（支撑课程目标3）**

11.1 基于运算放大器的滤波器设计

1. **高级应用（3课时）（支撑课程目标4）**

12.1 基于运放的DAC设计★

## 教学方法

各门课程按照自身特点进行说明，例子：

1. 以仿真为主,培养学生动手能力；
2. 教师以多媒体课件讲授为主线，学生复习课件内容，并自学教学参考书相关内容；
3. 学生完成上机实验和实验报告。

## 考核及成绩评定方式

**考核方式**：平时过程化考核5次，期末实验部分考核

**成绩评定方式**：课程总体分为四个模块，第一个模块是软件介绍和使用技术，第二个模块是基本的电路设计和仿真技术，第三个模块是基准源设计，第四个模块是运算放大器，第五个模块是运放的运用。每个模块采用讲做结合的方式，每个模块会让学生随堂演示设计操作成果并课后提交报告。5个模块的成绩作为平时成绩，占比50%。期中考试采用书面开卷随堂形式考核对前两个模块的综合掌握情况，占比10%。期末考试考核学生整体的掌握情况，采用书面闭卷考试形式，占比40%。

## 教材及参考书目

拉扎维 著，陈贵灿 等译. 模拟CMOS集成电路设计. 西安交通大学出版社.2003。