合肥工业大学集成电路设计与集成系统专业人才培养方案

（080710T）

一、专业简介

合肥工业大学2015年获批筹建国家示范性微电子学院，集成电路设计与集成系统为安徽省一流本科专业。学院现有教职工139人，其中专任教师115人，90%以上具有博士、硕士学位。教授20人、副教授57人，其中博士生导师10人，硕士生导师52人及全国优秀教师、教育部新世纪优秀人才、教育部霍英东基金会青年教师奖获得者多人。在科研平台方面，学院现有教育部集成电路设计网上合作研究中心、教育部应用物理网上合作研究中心、安徽省MEMS工程技术研究中心3个省部级科研平台，形成IC设计、先进测试与可靠性设计、半导体光电子器件与集成技术、MEMS、新型敏感材料与传感器、电磁场与微波器件、量子精密测量、纳米电路设计等优势科研方向。学院拥有Cadence、Synopsys、Mentor Graphics、TCAD、华大九天等多种集成电路设计、半导体器件模拟专业软件，Atomistix Virtual NanoLab 纳米器件分析模拟软件，Ansys MEMS设计软件等，典型半导体工艺流程的主要工艺设备和测试设备，以及光电子实验设备、3D打印和激光熔覆研发平台等。本专业在从单纯“以学科为基础”向注重“以市场为导向”的转变，围绕“预测未来人才市场需求—改造升级现有专业—调整完善现有学科”的思路，及时甚至超前地为未来产业和行业发展培养出卓越工程[科技人才](https://baike.baidu.com/item/%E7%A7%91%E6%8A%80%E4%BA%BA%E6%89%8D/4309997)。

二、培养目标

本专业培养掌握现代集成电路设计和集成系统软硬件设计的基本理论、基本方法、基本流程和EDA工具，熟悉电路、计算机、信号处理、通信、网络及软件技术和应用等相关的系统知识，具备从事集成电路及集成系统软硬件的研究、设计、开发、应用、教学及管理能力，并具有一定方法和技术创新能力的高级专业技术人才,将学生培养为具有独立从事集成电路与集成系统设计能力的优秀工程师。

三、毕业要求：

（GR1）工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。

（GR2）问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

（GR3）设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

（GR4）研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

（GR5）使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

（GR6）工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

（GR7）环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

（GR8）职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

（GR9）个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

（GR10）沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

（GR11）项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

（GR12）终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

四、学制和学位

本专业标准学制为4年，学生可在3~6年内完成学业，合格毕业生授予工学学士学位。

五、主干学科和相关课程

主干学科：电子科学与技术、集成电路工程。

核心课程：电路分析基础、模拟电子线路、数字逻辑电路、模拟集成电路分析与设计、数字集成电路分析与设计、信号与系统、Verilog语言及FPGA实现、微电子器件与工艺基础、模拟电子电路课程设计、数字电子电路课程设计、集成电路与系统综合实践、数字IC设计、模拟混合信号IC设计与仿真、嵌入式系统设计、FPGA应用设计与测试。

特色课程： VLSI仿真与综合，集成电路版图设计、集成电路版图设计、SoC设计导论、嵌入式系统及其应用设计、微系统集成与技术、System C系统级建模语言（双语教学）、人工智能与机器学习导论。

辅修专业课程模块：共31.5学分。

数字信号处理及实现（56学时3.5学分），System C系统级建模语言（40学时2.5学分），Verilog语言及FPGA实现（56学时3.5学分），微处理器设计实验（48学时3学分），嵌入式系统及其应用设计（48学时3学分），集成电路版图设计（32学时2学分），微机原理与接口（48学时3学分），计算机组成与结构（32学时2学分），人工智能与机器学习导论（32学时2学分），混合信号集成电路设计（32学时2学分），现代电子线路（32学时2学分），射频集成电路设计基础（32学时2学分）。

专业选修课程模块：共79学分，要求学分: 47，要求门数: 23。

离散数学（40学时2.5学分），数字信号处理及实现（56学时3.5学分），System C系统级建模语言（40学时2.5学分），Verilog语言及FPGA实现（56学时3.5学分），SoC设计导论（48学时3学分），微处理器设计实验（48学时3学分），集成电路版图设计（32学时2学分），计算机组成与结构（32学时2学分），嵌入式系统及其应用设计（48学时3学分），微机原理与接口（48学时3学分），FPGA应用设计与测试（32学时2学分），数字IC设计（48学时2学分），电磁场与电磁波（48学时3学分），信号与系统（48学时3学分），模拟混合信号IC设计与仿真（24学时1学分），数字电子电路课程设计（24学时1学分），嵌入式系统设计（24学时1学分），模拟电子电路课程设计（24学时1学分），集成电路与系统综合实践（384学时8学分），人工智能与机器学习导论（40学时2.5学分），

微机电系统（40学时2.5学分），传感器原理及应用（32学时2学分），微系统集成技术（48学时3学分），

VLSI仿真与验证（48学时3学分），微处理器体系结构及设计（32学时2学分），数字图像处理原理与实现（48学时3学分），

混合信号集成电路设计（32学时2学分），现代电子线路（32学时2学分），射频集成电路设计基础（32学时2学分），低功耗电路设计（32学时2学分），微波技术基础（48学时3学分）。

六、课程地图

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求**  **课程** | GR1 | GR2 | GR3 | GR4 | GR5 | GR6 | GR7 | GR8 | GR9 | GR10 | GR11 | GR12 |
| 军事训练 |  |  |  |  |  | √ |  |  | √ |  |  |  |
| 形势与政策 |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ | √ |  | √ |
| 大学英语 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |
| 大学体育 |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ |  | √ |
| 毛泽东思想与中国特色  社会主义理论体系概论 |  |  |  |  |  |  | √ |  | √ |  | √ | √ |
| 马克思主义基本原理概论 |  |  |  |  |  |  | √ |  | √ | √ | √ |  |
| 中国近现代史纲要 |  |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ |  |  |
| 思想道德与法制 |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ |  | √ |  |
| 军事理论 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 大学生劳动教育 |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  | √ | √ |  |
| 大学生心理健康 |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 现代企业管理 |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  | √ | √ |  |
| 高等数学A | √ |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 大学物理B | √ |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 大学物理实验 | √ |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 线性代数 | √ |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 概率论与数理统计 | √ |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 复变函数与积分变换 | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| C/C++语言程序设计 | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 专业导论与创新创业教育 |  | √ |  | √ |  | √ | √ | √ |  |  |  | √ |
| 大学生创新基础 |  | √ |  | √ |  | √ | √ | √ |  |  |  | √ |
| 电路分析基础 |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| 模拟电子线路 |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| 数字逻辑电路 |  | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |
| 数字集成电路分析与设计 |  | √ | √ |  | √ | √ |  |  |  |  |  | √ |
| 模拟集成电路分析与设计 |  | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 信号与系统 |  | √ | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| Verilog语言及FPGA实现 |  | √ | √ |  | √ | √ |  |  |  |  |  | √ |
| 数字信号处理及实现 |  |  | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 电磁场与电磁波 |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| VLSI仿真与验证 |  |  | √ |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  |
| SystemC系统级建模语言 |  | √ | √ |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  |
| SoC设计导论 |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 离散数学 |  | √ | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 嵌入式系统及其应用设计 |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 微电子器件与工艺基础 |  | √ |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  |
| 微处理器设计实验 |  | √ | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |
| 集成电路版图设计 |  | √ |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  |
| 数字图像处理原理与实现 |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |
| 人工智能与机器学习导论 |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |
| 微机电系统 |  | √ |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  |
| 计算机组成与结构 |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 微机原理与接口 |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 传感器原理及应用 |  | √ |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 微系统集成与技术 |  | √ | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 微处理器体系结构及设计 |  | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 混合信号集成电路设计 |  | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 现代电子线路 | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| 射频集成电路设计基础 |  | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |
| 大学生就业指导 |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |
| 集成电路创新创业实践 | √ |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |
| 数字IC课程设计 | √ | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 模拟电子电路课程设计 | √ | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 数字电子电路课程设计 | √ | √ | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 微波技术基础 | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 低功耗集成电路设计 |  | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |

七、课程关系图

建立三大课程群：微系统课程群、数字集成电路课程群、混合信号集成电路课程群。所有课程及各课程群关系如下图所示：

建立三大

八、毕业合格标准

1.符合德育培养要求。

2.符合毕业要求。

3.第一课堂：最低毕业学分166.5。其中理论课程121学分，实践教学环节45.5学分。其中创新创业教育不得低于4学分，通识教育选修课程不得低于12学分。

4.第二课堂成绩单达到如下要求方可毕业：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **活动类型** | **活动性质** | **毕业要求** |
| 思想成长 | 必修 | 至少修得3个学分 |
| 科技创新 | 必修 | 至少修得3个学分 |
| 体育活动 | 必修 | 参加大学生体质健康测试达标并至少修得3个学分 |
| 工作履历 | 选修 | 至少两个模块共修得3个学分 |
| 实习实践 | 选修 |
| 公益服务 | 选修 |
| 文艺活动 | 选修 |
| 学生自选 | 选修 |

九、教学计划结构表（见附表）