**2017级微电子科学与工程专业培养方案**

培养目标

 本专业培养走在社会发展和经济建设前列，人格健全，人文素养和职业道德优良，理论和工程基础扎实，满足国家微电子与集成电路产业对高素质人才的需求，并具有国际视野的高素质创新人才和未来领导者。

本专业毕业生经过5年左右的工作实践，能够：

1. 解决微电子与集成电路领域的复杂工程、前沿技术、企业管理或社会管理中的问题，成为具有独立分析能力和创新能力的工程师或管理者；

2. 在完成微电子与集成电路领域以及交叉领域的研究生教育后，成为该领域的研究人员、专家或教育工作者；

3. 在快速变革的全球经济和技术环境中，具有较强的学习主动性和创新意识，努力成为高水准工程技术的引领者；

4. 与同事或面向公众进行有效沟通和交流，具有优良的政治素质，是高水准社会道德的倡导者；

5. 参与全球范围内合法的专业团体、学术团体和社会团体的活动，并努力成为其中的组织者和领导者。

毕业要求

 通过对微电子与集成电路基础知识的学习，以及该领域技术实践和科学研究等多方面的综合训练，本专业毕业生应具备以下几方面的知识、能力与技能：

1.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。

2.问题分析：能够应用数学、自然科学基本原理，并通过文献研究，识别、表达、分析复杂工程问题，以获得有效结论。

3.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，考虑法律、健康、安全、文化、社会以及环境等因素。

4.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。

5.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。

6.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。

7.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。

8.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。

9.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。

10.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。

11.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。

12.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。

专业主干课程

信息与电子工程导论、电子电路基础、信号与系统、数字系统设计、微控制器原理接口与应用、模拟集成电路设计、数字集成电路设计、【计算机组成与系统结构、半导体物理与器件】或【半导体物理、微电子器件】

推荐学制 4年 最低毕业学分 150+6+8 授予学位 工学学士

学科专业类别 电子信息类

交叉学习：

辅修：28学分

电子电路基础、数字系统设计、信号与系统、微控制器原理接口与应用、模拟集成电路设计、数字集成电路设计、【计算机组成与系统结构、半导体物理与器件】与【半导体物理、微电子器件】二选一

双专业：44.5

电子电路基础、电子电路设计实验I、电子电路设计实验II、数字系统设计、数字系统设计实验、信号与系统、微控制器原理接口与应用、模拟集成电路设计、数字集成电路设计、【计算机组成与系统结构、半导体物理与器件】与【半导体物理、微电子器件】二选一、在专业选修课程中修读14学分

双学位：60.5

在双专业的基础上完成实践教学环节6学分和毕业设计10学分

微辅修：

数字系统设计、信号与系统，【模拟集成电路设计】和【数字集成电路设计】二选一；

或电子电路基础、信号与系统、半导体物理

课程设置与学分分布

1.通识课程 62.0+6学分(1)思政类 11.5+2学分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **学分** | **周学时** | **建议学年学期** |
| 021E0010 | 思想道德修养与法律基础 | 2.5 | 2.0-1.0 | 一(秋冬) |
| 371E0010 | 形势与政策Ⅰ | +1.0 | 0.0-2.0 | 一(秋冬)+一(春夏) |
| 021E0020 | 中国近现代史纲要 | 2.5 | 2.0-1.0 | 一(春夏) |
| 021E0040 | 马克思主义基本原理概论 | 2.5 | 2.0-1.0 | 二(秋冬)/二(春夏) |
| 031E0031 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 4.0 | 3.0-2.0 | 三(秋冬)/三(春夏) |
| 371E0020 | 形势与政策Ⅱ | +1.0 | 0.0-2.0 | 四(春夏) |

(2)军体类 5.5+3学分 体育Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ为必修课程，每门课程1学分，要求在前2年内修读。学生每年的体质测试原则上低年级随课程进行，成绩不另记录；高年级独立进行测试，达标者按+0.5学分记，三、四年级合计+1学分。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **学分** | **周学时** | **建议学年学期** |
| 03110021 | 军训 | +2.0 | +2 | 一(秋) |
| 031E0020 | 体育Ⅰ | 1.0 | 0.0-2.0 | 一(秋冬) |
| 031E0030 | 体育Ⅱ | 1.0 | 0.0-2.0 | 一(春夏) |
| 031E0010 | 军事理论 | 1.5 | 1.0-1.0 | 二(秋冬)/二(春夏) |
| 031E0040 | 体育Ⅲ | 1.0 | 0.0-2.0 | 二(秋冬) |
| 031E0050 | 体育Ⅳ | 1.0 | 0.0-2.0 | 二(春夏) |
| 03110080 | 体质测试Ⅰ | +0.5 | 0.0-1.0 | 三(秋冬)/三(春夏) |
| 03110090 | 体质测试Ⅱ | +0.5 | 0.0-1.0 | 四(秋冬)/四(春夏) |

(3)外语类 6+1学分 外语类课程最低修读要求为6+1学分，其中6学分为外语类课程选修学分，+1为“英语水平测试”或小语种水平测试必修学分。学校建议一年级学生的课程修读计划是“大学英语Ⅲ”和“大学英语Ⅳ”，并根据新生入学分级考试或高考英语成绩预置相应级别的“大学英语”课程，学生也可根据自己的兴趣爱好修读其他外语类课程（课程号带“F”的课程）；二年级起学生可申请学校“英语水平测试”或小语种水平测试。详细修读办法参见《浙江大学本科生“外语类”课程修读管理办法》。 1)必修课程 +1.0学分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **学分** | **周学时** | **建议学年学期** |
| 051F0600 | 英语水平测试 | +1.0 | 0.0-2.0 |  |

 2)选修课程 6学分 或其他外语类课程（课程号带“F”的课程）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **学分** | **周学时** | **建议学年学期** |
| 051F0020 | 大学英语Ⅲ | 3.0 | 2.0-2.0 | 一(秋冬) |
| 051F0030 | 大学英语Ⅳ | 3.0 | 2.0-2.0 | 一(秋冬)/一(春夏) |

(4)计算机类 5学分 学校对计算机类通识课程实施分层教学。本专业根据培养目标，要求学生修读如下计算机类通识课程：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **学分** | **周学时** | **建议学年学期** |
| 211G0250 | 程序设计基础 | 3.0 | 2.0-2.0 | 一(秋冬) |
| 211G0260 | 程序设计专题 | 2.0 | 1.0-2.0 | 一(春夏) |

(5)自然科学通识类 20学分 学校对自然科学类通识课程实施分层教学。本专业根据培养目标，要求学生修读如下自然科学类通识课程：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **学分** | **周学时** | **建议学年学期** |
| 821T0010 | 微积分（甲）Ⅰ | 4.5 | 4.0-1.0 | 一(秋冬) |
| 821T0050 | 线性代数（甲） | 2.5 | 2.0-1.0 | 一(秋冬) |
| 761T0010 | 大学物理（甲）Ⅰ | 4.0 | 4.0-0.0 | 一(春夏) |
| 821T0020 | 微积分（甲）Ⅱ | 3.5 | 2.5-2.0 | 一(春夏) |
| 761T0020 | 大学物理（甲）Ⅱ | 4.0 | 4.0-0.0 | 二(秋冬) |
| 761T0060 | 大学物理实验 | 1.5 | 0.0-3.0 | 二(秋冬) |

(6)创新创业类 3.5学分 创新创业类最低学分修读要求为3.5学分，其中2 学分为全校必修课程；1.5 学分为限选课程。限选课程在课程归属为“创新创业类”的课程群中选修。学校建议一年级学生修读“创业基础”课程，二年级起在“创新创业类”课程群中选修一门课程，即可达到创新创业类通识课程最低要求学分。 1)必修课程 2学分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **学分** | **周学时** | **建议学年学期** |
| 031P0010 | 创业基础 | 2.0 | +2 | 一(秋) |

 2)选修课程 1.5学分 在“创新创业类”课程群中选修一门课程。

(7)通识选修课程 10.5学分 通识选修课程包括人文社科组课程、科学技术组课程，以及通识核心课程（课程号带“S”）、新生研讨课程（课程号带“X”）。其中，人文社科组课程包括：历史与文化类（课程号带“H”）、文学与艺术类（课程号带“I”）、沟通与领导类（课程号带“J”）、经济与社会类（课程号带“L”），科学技术组课程包括：科学与研究类（课程号带“K”）、技术与设计类（课程号带“M”）。 本专业学生的通识选修要求为： 1)在“通识核心课程”中至少修读一门； 2)在“沟通与领导类”中至少修读一门； 3)在“人文社科组”中至少修读4.5学分，若上述1）、2）所修课程类别属于该组，则其学分也可计入本项要求； 4)在通识选修课程中自行选择修读其余学分。

 2.专业课程 78学分

 (1)学科基础课程 28学分

 1)必修课程 23学分

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 85120030 信息与电子工程导论 2.0 2.0-0.0 一 冬

 061B0010 常微分方程 1.0 1.0-0.0 一 春

 081C0130 工程图学 2.5 2.0-1.0 一 春夏

 851C0020 电子工程训练（甲） 1.5 0.0-3.0 一 春夏

 061B0020 复变函数与积分变换 1.5 1.0-1.0 二 秋

 061B9090 概率论与数理统计 2.5 2.0-1.0 二 秋冬

 081C0251 工程训练 1.5 0.0-3.0 二 秋冬

 671C0020 电子电路基础 5.0 4.0-2.0 二 秋冬

 671C0030 电子电路设计实验Ⅰ 0.5 0.0-1.0 二 冬

 671C0041 电子电路设计实验Ⅱ 1.0 0.0-2.0 二 春夏

 851C0040 信号与系统 4.0 3.0-2.0 二 春夏

 2)选修课程 5学分

 (A)A组 5学分

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 671C0050 数字系统设计 4.0 4.0-0.0 二 春夏

 671C0060 数字系统设计实验 1.0 0.0-2.0 二 春夏

 (B)B组 5学分

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 85120050 数字系统实验 5.0 4.0-2.0 二 春夏

 (2)专业必修课程 15学分

 1)必修课程 9学分

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 85120090 微控制器原理、接口与应用 3.0 3.0-0.0 三 秋冬

 85190050 模拟集成电路设计 3.0 3.0-0.0 三 秋冬

 85190060 数字集成电路设计 3.0 3.0-0.0 三 秋冬

 2)选修课程 6学分

A、B组必需修读一组，选B组的可选《计算机组成与系统结构》作为选修课程学分。

 (A)A组

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 67190160 半导体物理与器件 3.0 3.0-0.0 二 春夏

 85120100 计算机组成与系统结构 3.0 3.0-0.0 三 春夏

 (B)B组

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 85120080 半导体物理 3.0 3.0-0.0 二 春夏

 85190070 微电子器件 3.0 3.0-0.0 三 秋冬

 (3)专业选修课程 18学分

 1)在以下课程中修读至少14学分 14学分

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 67190190 固体物理基础 3.0 3.0-0.0 二 秋冬

 85190080 硬件描述语言原理与应用 2.0 2.0-0.0 三 秋

 85190090 面向ICCAD的软件基础技术 2.5 2.5-0.0 三 秋冬

 85190100 微电子工艺（甲） 4.0 2.5-3.0 三 秋冬

 11120280 专用集成电路设计技术基础 2.0 2.0-0.0 三 春

 85190110 微纳器件测试技术 2.0 1.0-2.0 三 春

 85190120 片上系统接口与模块设计 2.0 2.0-0.0 三 夏

 85190130 CMOS射频集成电路设计 2.0 2.0-0.0 三 夏

 85120110 智能传感器与传感器网络 2.0 2.0-0.0 四 秋

 85190140 微电子器件建模与仿真 2.0 2.0-0.0 四 秋

 85190150 混合信号电路设计及其工业应用 2.0 2.0-0.0 四 秋

 85190160 模拟信号处理系统设计 2.5 2.0-1.0 四 秋冬

 2)以下课程任选

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 67120080 数值分析方法 2.0 2.0-0.0 二 秋

 67190290 软件技术基础 2.0 1.5-1.0 二 秋

 061B0090 偏微分方程 2.0 2.0-0.0 二 冬

 11193011 离散数学 2.5 2.5-0.0 二 春夏

 85120060 电磁场与电磁波 4.0 3.0-2.0 二 春夏

 061B0160 随机过程 1.5 1.5-0.0 二 夏

 85190020 机器学习基础 2.0 2.0-0.0 三 秋

 67120170 信息、控制与计算 3.0 3.0-0.0 三 秋冬

 67120180 通信原理 3.0 3.0-0.0 三 春夏

 67190030 数字图像处理 3.0 3.0-0.0 三 春夏

 67190040 人工智能 3.0 3.0-0.0 三 春夏

 67190150 光子学基础 3.0 3.0-0.0 三 春夏

 67190170 量子与统计基础 4.0 4.0-0.0 三 春夏

 85120070 数字信号处理 3.0 2.5-1.0 三 春夏

 11121230 数据挖掘概论 2.0 2.0-0.0 三 夏

 67190101 网络与通信安全 2.0 2.0-0.0 三 夏

 67190110 光纤通信与网络 2.0 2.0-0.0 四 秋

(4)实践教学环节 7学分

大一必修2学分，大二必修2学分，大三必修3学分。

 1)大一课程 2学分

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 85188071 认识实习 2.0 +2 一 短

 2)大二课程 2学分

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 67188130 专业实习 2.0 +4 二 短

 67188140 智能移动系统设计实验 2.0 +2 二 短

 85188090 电子电路系统综合实验 2.0 +2 二 短

 3)大三课程 3学分

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 85188030 片上系统实验 3.0 +3 三 短

 85188040 集成电路版图与射频IC实习 3.0 +3 三 短

 (5)毕业论文（设计） 10学分

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 11189070 毕业设计 (论文) 10.0 +12 四 春夏

 3.个性课程 10学分

 个性课程学分是学校为学生专门设置的自主发展学分。学生可利用个性课程学分，自主选择修读任何感兴趣的本科生或研究生课程。个性课程学分也可由学生自主用于下列用途：

 (1)转换境内、境外交流学习的多余课程学分；

 (2)冲抵专业确认或转专业前后的冗余课程学分；

 (3)修读各类别创新创业理论或实践课程学分；

(4)修读本专业推荐修读的专业选修课程。如下是学院所开设课程按课程群分类情况，学生可修读相关课程（列入专业课程的除外）作为个性课程学分：

 (A)微电子类

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 11193510 信息电子学物理基础 3.0 3.0-0.0 三 秋冬

 11120280 专用集成电路设计技术基础 2.0 2.0-0.0 三 春

 67190170 量子与统计基础 4.0 4.0-0.0 三 春夏 85190070 微电子器件 3.0 3.0-0.0 三 春夏

 67190190 固体物理基础 3.0 3.0-0.0 四 秋冬

 (B)场与波类

 85120060 电磁场与电磁波 4.0 3.0-2.0 二 春夏

67190130 射频电路与系统 3.0 3.0-0.0 三 秋冬

67120101 天线理论与设计 2.0 2.0-0.0 三 冬

 67190150 光子学基础 3.0 3.0-0.0 三 春夏

(C)电路与系统类

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 671C0020 电子电路基础 5.0 4.0-2.0 二 秋冬

 671C0050 数字系统设计 4.0 4.0-0.0 二 春夏

 67190020 计算机组成与设计 3.5 3.0-1.0 三 秋冬

85190060 数字集成电路设计 3.0 3.0-0.0 三 秋冬

85190050 模拟集成电路设计 3.0 3.0-0.0 三 秋冬

85190040 微机原理与接口技术 3.0 2.5-1.0 三 秋冬

67190300 嵌入式系统原理与设计 2.0 2.0-0.0 三 春

 67190310 DSP系统设计与应用 2.0 1.5-1.0 三 夏

 67190241 虚拟仪器与智能测量 2.0 1.0-2.0 四 冬

 (D)通信与网络类

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 67120170 信息、控制与计算 3.0 3.0-0.0 三 秋冬

11121330 自动控制原理与技术 2.0 2.0-0.0 三 春

 67120180 通信原理 3.0 3.0-0.0 三 春夏

 67190060 网络基础 3.0 3.0-0.0 三 春夏

 67190101 网络与通信安全 2.0 2.0-0.0 三 夏

 11194301 无线通信与无线网络 2.0 2.0-0.0 四 秋

 67190110 光纤通信与网络 2.0 2.0-0.0 四 秋

 85120110 智能传感器与传感器网络 2.0 2.0-0.0 四 秋

 67190120 通信信号处理基础 3.0 3.0-0.0 四 秋冬

 (E)信号与信息处理类

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 851C0040 信号与系统 4.0 3.0-2.0 二 春夏

 85120070 数字信号处理 3.0 2.5-1.0 三 春夏/秋冬

 67190030 数字图像处理 3.0 3.0-0.0 三 春夏

 67190040 人工智能 3.0 3.0-0.0 三 春夏

 67190050 数据分析与算法设计 3.0 3.0-0.0 三 春夏

 67190260 移动计算 2.0 1.5-1.0 二 春夏

 85190020 机器学习基础 2.0 2.0-0.0 三 秋

 11194371 信号谱分析 3.0 3.0-0.0 三 秋冬

 85190010 信息-理论通与观 3.0 3.0-0.0 三 春夏

 11121230 数据挖掘概论 2.0 2.0-0.0 三 夏

 11193850 多媒体通信 3.0 3.0-0.0 四 秋冬

 (F)综合与实践类课程

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 85120030 信息与电子工程导论 2.0 2.0-0.0 一 冬

 851C0020 电子工程训练（甲） 1.5 0.0-3.0 一 春夏

 85188071 认识实习 2.0 +2 一 短

671C0030 电子电路设计实验Ⅰ 0.5 0.0-1.0 二 冬

 671C0041 电子电路设计实验Ⅱ 1.0 0.0-2.0 二 春夏

 671C0060 数字系统设计实验 1.0 0.0-2.0 二 春夏

 67188120 电子产品策划与设计Ⅰ 2.0 0.5-3.0 二 春夏

 67188130 专业实习 2.0 +4 二 短

 67188140 智能移动系统设计实验 2.0 +2 二 短

 85188090 电子电路系统综合实验 2.0 +2 二 短

 67190190 通信原理实验 1.0 +2 三 春夏

 67180080 光电信息处理综合实验 2.0 0.0-4.0 三 春夏

 85190190 移动互联开发综合实验 2.0 0.0-4.0 三 春夏

 11193910 电子产品策划与设计Ⅱ 2.0 1.0-2.0 三 春夏

 85120130 电子系统设计与综合实验 2.0 0.0-4.0 三 春夏

 85180010 科研训练项目I 1.0 0.0-2.0 三 春夏

 85180020 科研训练项目II 2.0 0.0-4.0 三 春夏

67190200 电子信息产业导论 2.0 2.0-0.0 三 夏

 85188080 项目实习 2.0 +4 三 短

 85188050 电子系统创新设计高级实验 2.0 +2 三 短

 85188060 高级数字系统设计 2.0 +2 三 短

85188100 算法设计实验 2.0 +2 三 短

 67180020 射频电路与系统设计实验 2.0 0.0-4.0 四 秋冬

 67180040 数字信号处理综合实验 2.0 0.0-4.0 四 秋冬

 85120120 现代移动通信与物联网综合系统实验 2.0 0.0-4.0 四 秋冬

 85188020 微电子工艺（乙） 2.0 0.0-4.0 四 秋冬

 67180030 通信系统与网络设计实验 2.0 0.0-4.0 四 秋冬

 (G)数理与软件类课程

 **课程号 课程名称 学分 周学时 年级 学期**

 67120080 数值分析方法 2.0 2.0-0.0 二 秋

 67190290 软件技术基础 2.0 1.5-1.0 二 秋

 11193011 离散数学 2.5 2.5-0.0 二 春夏

 67190080 矩阵论 2.0 2.0-0.0 三 秋

67190090 线性优化 2.0 2.0-0.0 三 春

 4.第二课堂 +4学分

 5.第三课堂 +2学分

 6.第四课堂 +2学分

实践学分/总学分比： 实践学时/总学时比：

专业负责人签字： 学院（系）负责人签字： （公章）

 年 月 日 年 月 日