**2018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，并具有全球竞争力的高素质创新人才和领导者。 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 半导体物理 半导体物理与器件 电子电路基础 计算机组成与系统结构 模拟集成电路设计 数字集成电路设计 数字系统设计 微电子器件 微控制器原理、接口与应用 信号与系统 信息与电子工程导论推荐学制 4年 最低毕业学分 155+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： 微辅修：11学分 修读数字系统设计、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； 或修读电子电路基础、信号与系统、半导体物理。辅修：28学分， 修读：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学分，修读：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学分， 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

课程设置与学分分布1.通识课程 65.5+6学分(1)思政类 14+2学分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **学分** | **周学时** | **建议学年学期** |
| 371E0010 | 形势与政策Ⅰ | +1.0 | 0.0-2.0 | 一(秋冬)+一(春夏) |
| 551E0010 | 思想道德修养与法律基础 | 3.0 | 2.0-2.0 | 一(秋冬) |
| 551E0020 | 中国近现代史纲要 | 3.0 | 3.0-0.0 | 一(春夏) |
| 551E0030 | 马克思主义基本原理概论 | 3.0 | 3.0-0.0 | 二(秋冬)/二(春夏) |
| 551E0040 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 5.0 | 4.0-2.0 | 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》（2018 年4 月修订）（浙大本发〔2018〕14 号）。 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** |
| 211G0280 | C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 23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** |
| 821T0150 | 微积分（甲）Ⅰ | 5.0 | 4.0-2.0 | 一(秋冬) |
| 821T0190 | 线性代数（甲） | 3.5 | 3.0-1.0 | 一(秋冬) |
| 761T0010 | 大学物理（甲）Ⅰ | 4.0 | 4.0-0.0 | 一(春夏) |
| 821T0160 | 微积分（甲）Ⅱ | 5.0 | 4.0-2.0 | 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 1.5学分 在创新创业类课程中任选一门修读。

(7)通识选修课程 10.5学分 通识选修课程下设 “中华传统”“世界文明”“当代社会”“文艺审美”“科技创新”“生命探索”及 “博雅技艺”等6+1类。每一类均包含通识核心课程和普通通识选修课程。通识选修课程修读要求为： 1）至少修读1门通识核心课程； 2）至少修读1门“博雅技艺”类课程； 3）理工农医学生在“中华传统”“世界文明”“当代社会”“文艺审美”四类中至少修读2门； 4）在通识选修课程中自行选择修读其余学分； 5）若上述1）项所修课程同时也属于上述第2）或3）项，则该课程也可同时满足第2）或3）项要求。

2.专业课程 79.5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** | **建议学年学期** |
| 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** | **建议学年学期** |
| 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** | **建议学年学期** |
| 85120050 | 数字系统实验 | 5.0 | 4.0-2.0 | 一(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** | **建议学年学期** |
| 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 6学分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **学分** | **周学时** | **建议学年学期** |
| 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 6学分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **学分** | **周学时** | **建议学年学期** |
| 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 19.5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** | **建议学年学期** |
| 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 | 2.5-0.0 | 四(秋冬) |

2)以下课程任选

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **学分** | **周学时** | **建议学年学期** |
| 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) |
| 85120071 | 数字信号处理 | 3.0 | 2.0-2.0 | 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** | **建议学年学期** |
| 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** | **建议学年学期** |
| 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** | **建议学年学期** |
| 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** | **建议学年学期** |
| 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，自主选择修读感兴趣的本科课程或用于转换境内、外交流学习的多余课程学分。本专业学生的个性课程修读还需满足以下要求： （1）通识选修课程认定不得多于2学分； （2）需修读其他专业的专业课程至少1门。

（3)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

85120160 光电子学基础 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

85120071 数字信号处理 3.0 2.0-2.0 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

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