中北大学

本科培养方案

（2017 版）

**专 业 名 称 微电子科学与工程**

**专 业 代 码 080704**

**学 院 名 称 仪器与电子学院**

**培养方案执笔人签字 梁 庭**

**学科（术）带头人签字 丑修建**

**教 学 院 长 签 字 刘文怡**

**院 长 签 字 刘 俊**

**2016年11月**

**微电子科学与工程专业培养方案**

培养目标:

本专业面向集成电路设计与应用、微纳传感器设计、制造与测试等应用领域，培养系统掌握集成电路和MEMS器件基本理论及其设计、制造、测试基本方法以及实验技能，具有一定创新意识的工程技术或管理人才。

毕业五年后预期能够利用各类资源，综合考虑社会、环境、法律、经济、道德、政策、文化等因素影响，在上述相关领域从事工程设计、应用研究和生产项目管理工作；能够积极跟踪适应全球性行业发展，学习、掌握和发展新兴技术和工具，不断更新调整自己的知识，提高解决问题能力；重视沟通交流，善于在多元文化的场合针对客户、同行、公众有效表达自己的观点并达成沟通目标，能够快速融入团队，定位并承担自己的责任；具有良好的人文社会科学素养，乐于尊重并践行社会职业道德和规范，服务社会。

培养要求: 本专业学生主要学习数学、物理学、微电子学等领域的基本理论和基本知识，接受相关实验技术和计算机技术等方面的基本训练，培养具备微纳传感器、集成电路设计等方面的研究和开发的基本能力。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

1、工程知识：掌握从事微电子类专业工作所需的数学和自然科学的知识，掌握该专业工程基础知识和基本理论，并能够将相关知识用于解决与微电子科学与工程专业有关的复杂工程问题。

2、问题分析：能够应用工程所需的数学、自然科学知识和微电子科学与工程专业的基本理论，并通过文献检索、资料查询及运用现代技术获取信息的方法，对微电子科学与工程专业有关的复杂工程问题进行识别、表达和分析，得出有效结论。

3、设计开发解决方案：能够设计针对微电子科学与工程专业复杂工程问题的解决方案，设计微纳传感器、集成电路，解决微电子领域工程问题。能够在设计过程中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4、研究：具备一定的专业技术研究能力，能够采用微纳传感器、集成电路设计的科学方法对微电子专业有关的复杂工程问题进行研究，能够设计相关实验，对实验结果进行分析与数据处理，通过误差理论、信息综合等方法获得有效结论。

5、使用现代工具：掌握微电子科学与工程专业相关的信息技术手段、资源和现代工程工具的开发、选择与使用方法，能够对相关复杂工程问题进行预测与模拟，得到有效结果，并能够理解其局限性。

6、工程与社会：能够基于微电子类专业工程实践相关社会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：具有环境保护意识，能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响，并在实践过程中予以考虑。

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。明确自己的责任，处理好成员间的竞争与合作关系，围护团队利益。

10、沟通：能够就微电子科学与工程专业相关的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：具有工程管理与经济决策意识；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的项目实践环节加以应用。

12、终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，掌握合理的学习方法，有不断学习和适应发展的能力。

核心课程：电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、半导体物理与器件、集成电路分析设计、MEMS设计、集成电路工艺、微纳电子器件测试技术、可编程逻辑器件应用、集成电路设计自动化等。

主要实践教学环节（含主要专业实验）：军训、社会实践、模拟电子技术实验、数字电子技术实验、半导体物理与器件实验、MEMS课程实验、集成电路设计综合实践、电子工艺实习、创新实践课程、毕业实习和毕业设计。

修业年限：四年

授予学位：工学学位

毕业学分：177.5

微电子科学与工程专业课程设置及学时（学分）分配表

| 课程类别 | 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 学时(周数) | 学时分配 | | 开课学期 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 讲授 | 实验  (实践) |
| 通  识  教  育  课  程 | B01100001 | 思想道德修养及法律基础 | 3 | 48 | 32 | 16 | 1 |  |
| B01100007 | 大学生实用心理学 | 1 | 16 | 16 |  | 1 |  |
| B01110001 | 体育（1） | 1 | 144 | 144 |  | 1 |  |
| B01110002 | 体育（2） | 1 |  | 2 |  |
| B01110003 | 体育（3） | 1 |  | 3 |  |
| B01110004 | 体育（4） | 1 |  | 4 |  |
| B01100008 | 大学英语A（1） | 4 | 64 | 64 |  | 1 |  |
| B01100006 | 形势与政策 | 2 | 96 | 48 | 48 | 1-6 |  |
| B01250001 | 安全教育 | 1 | 32 | 24 | 8 | 1 |  |
| B01090001 | 创业基础 | 1 | 32 | 24 | 8 | 2 |  |
| B01250002 | 大学生职业发展与就业指导 | 1 | 32 | 24 | 8 | 2、7 |  |
| B01070001 | C语言程序设计 | 3.5 | 72 | 40 | 32 | 2 |  |
| B01100002 | 中国近现代史纲要 | 2 | 32 | 24 | 8 | 2 |  |
| B01100009 | 大学英语A（2） | 4 | 64 | 64 |  | 2 |  |
| B01100004 | 马克思主义基本原理概论 | 3 | 48 | 40 | 8 | 3 |  |
| B01100010 | 大学英语A（3） | 4 | 64 | 64 |  | 3 |  |
| B01100005 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 6 | 96 | 56 | 40 | 4 |  |
| B01100011 | 大学英语A（4） | 3 | 48 | 48 |  | 4 |  |
|  | 通识教育选修课 | 6 | 96 | 96 |  |  | 任选 |
| B02090042 | 西方礼仪与沟通技巧 | 0.5 | 16 | 16 |  | 1 | 限选 |
| B02090041 | 管理学概论 | 0.5 | 16 | 16 |  | 2 | 限选 |
| B02020041 | 质量工程导论 | 0.5 | 16 | 16 |  | 5后 | 限选 |
| B02040041 | 环境保护与可持续发展 | 0.5 | 16 | 16 |  | 6后 | 限选 |
| 小计 | | 50.5 | 1048 | 872 | 176 |  |  |
| 学科基础教育课程 | B02020005 | 工程制图B | 3 | 48 | 48 |  | 1 |  |
| B02080010 | 线性代数A | 3 | 48 | 48 |  | 1 |  |
| B02080001 | 高等数学A （1） | 5.5 | 88 | 88 |  | 1 |  |
| B02080002 | 高等数学A （2） | 5.5 | 88 | 88 |  | 2 |  |
| B02080021 | 大学物理A （1） | 4 | 64 | 64 |  | 2 |  |
| B02080022 | 大学物理A （2） | 4 | 64 | 64 |  | 3 |  |
| B02060005 | 电路原理 | 3.5 | 56 | 56 |  | 2 |  |
| B02080025S | 大学物理实验 （1） | 1 | 24 |  | 24 | 3 |  |
| B02080026S | 大学物理实验 （2） | 1.5 | 32 |  | 32 | 4 |  |
| B02080014 | 概率论与数理统计B | 3 | 48 | 48 |  | 3 |  |
| B02080016 | 复变函数与积分变换 | 3 | 48 | 48 |  | 3 |  |
| B02050001 | 模拟电子技术A | 4.5 | 72 | 72 |  | 3 |  |
| B02050001S | 模拟电子技术实验 | 1.5 | 32 |  | 32 | 3 |  |
| B02050003 | 数字电子技术A | 4 | 64 | 64 |  | 4 |  |
| B02050003S | 数字电子技术实验 | 1 | 24 |  | 24 | 4 |  |
| B02060305 | 理论物理导论 | 3 | 48 | 48 |  | 4前 |  |
| B02060315 | 固体物理学 | 3 | 48 | 48 |  | 4后 |  |
| B02060011 | 信号与系统 | 3 | 48 | 40 | 8 | 4后 |  |
| B02060304 | 半导体物理与器件 | 4.5 | 72 | 72 |  | 5 |  |
| B02060304S | 半导体物理与器件实验 | 0.5 | 16 |  | 16 | 5 |  |
| 小计 | | 62 | 1032 | 896 | 136 |  |  |
| 专业教育课程 | B03060203 | 微机原理及接口技术 | 4 | 64 | 54 | 10 | 5 |  |
| B03060302 | 微纳电子器件测试技术 | 2.5 | 40 | 24 | 16 | 7前 |  |
| B03060314 | 微电子科学与工程专业外语 | 1 | 16 | 16 |  | 7后 |  |
| B03060307 | MEMS设计 | 2 | 32 | 32 |  | 5 |  |
| B03060317 | 集成电路分析与设计 | 2.5 | 40 | 32 | 8 | 6前 |  |
| B03060305 | 半导体集成电路基础 | 2 | 32 | 32 |  | 5 |  |
| B03060320 | 微纳电子技术发展概述专题 | 2 | 32 | 32 |  | 7 |  |
|  | 专业任选课 | 14 | 224 | 128 | 96 | 5-7 |  |
| 小计 | | 30 | 480 | 350 | 130 |  |  |
| 实践教学环节 | B01250005K | 军训（含军事理论） | 2 | 3w |  | 3w | 1 |  |
| B01250006K | 体质健康标准测试 | 0.5 | / | / | / | / | / |
| B01250011K | 金工实习C | 2 | 2w |  | 2w | 2 |  |
| B01250004K | 社会实践 | 1 | 2w |  | 2w | 2 |  |
| B05050002K | 电子工艺实习B | 2 | 2w |  | 2w | 5 |  |
| B05060005K | 文献检索专题 | 0.5 | 8 | 8 |  | 6 |  |
| B05060320K | 集成电路设计综合实践 | 7 | 168 |  | 168 | 6 |  |
| B01250003K | 公益劳动 | 0.5 | 1w |  | 1w | 7 |  |
| B05060006K | 毕业设计专题 | 0.5 | 8 | 8 |  | 7 |  |
| B05060301X | 毕业实习 | 1 | 2w |  | 2w | 8 |  |
| B05060202B | 毕业设计 | 14 | 28w |  | 28w | 7-8 |  |
| B01250007K | 创新创业实践 | 4 | / | / | / | / | / |
| 小计 | | 35 | 184+  40w | 16 | 168+  40w |  |  |
| 合计（总学分） | | | 177.5 | 2744+40w | 2134 | 610+  40w |  |  |

**专业方向选修课**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  编号 | 课程名称 | 总学  分数 | 总学  时数 | 时数分配 | | 开课  学期 | 备注 |
| 讲授 | 实验 |
| B03060013 | 传感器原理及设计 | 3 | 48 | 38 | 10 | 5 | A |
| B06060027 | 光电探测技术 | 2 | 32 | 22 | 10 | 6后 |
| B06060304 | MEMS工艺 | 2 | 32 | 24 | 8 | 5前 |
| B06060305 | MEMS CAD | 2 | 32 | 24 | 8 | 6后 |
| B06060015 | 微惯性集成测量系统 | 2 | 32 | 20 | 12 | 7前 |
| B06060306 | 集成电路工艺 | 2 | 32 | 24 | 8 | 5后 | B |
| B06060310 | 厚薄膜混合集成电路 | 2 | 32 | 26 | 6 | 5后 |
| B06060308 | CMOS模拟集成电路原理 | 2 | 32 | 24 | 8 | 6 |
| B06060309 | ASIC设计实践 | 2 | 32 | 12 | 20 | 6后 |
| B03060024 | 可编程逻辑器件应用 | 3.5 | 56 | 32 | 24 | 5 |
| B06060005 | 嵌入式系统 | 2.5 | 40 | 24 | 16 | 7 |
| B06060325 | 集成电路设计自动化 | 2 | 32 | 16 | 16 | 5后 | 工具类 |
| B06060029 | VB程序设计 | 2 | 32 | 20 | 12 | 5 |
| B03060004 | 单片机原理及应用 | 2 | 32 | 24 | 8 | 5 |

注：建议按方向选课，最少选够14学分；A：微纳传感器设计、制造与测试方向 B：集成电路设计与应用方向

**学时学分分配表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程性质 | | 课程类型 | 学分 | 比例(%) | 学时 | 比例(%) |
| 理论教学 | 通识教育课程 | 必修 | 42.5 | 24.1 | 888 | 34.7 |
| 选修 | 8 | 4.5 | 160 | 6.3 |
| 学科基础教育课程 | 必修 | 62 | 35.1 | 1032 | 40.3 |
| 专业教育课程 | 必修 | 16 | 9.1 | 256 | 10.0 |
| 选修 | 14 | 7.9 | 224 | 8.8 |
| 集中性实践教学环节 | | | 35 | 19.3 | / | / |
| 实践教学环节所占比例（注\*） | | | 39.5 | 22.4 | / | / |
| 毕业生学分最低要求 | | | 177.5 | | | |

注\*：含独立设课实验课程学分。

**知识、能力达成矩阵**

| 必修课程列表 | 1、工程知识 | 2、问题分析 | 3、设计开发解决方案 | 4、研究 | 5、使用现代工具 | 6、工程与社会 | 7、环境与可持续发展 | 8、职业规范 | 9、个人与团队 | 10、沟通 | 11、项目管理 | 12、终身学习 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |  |  |  |  |  |  |  | **M** |  |  |  |  |
| 思想道德修养及法律基础 |  |  |  |  |  | **L** | **M** | **H** |  |  |  |  |
| 马克思主义基本原理概论 |  |  |  |  |  |  |  | **M** |  |  |  |  |
| 中国近现代史纲要 |  |  |  |  |  |  |  | **M** |  |  |  |  |
| 大学生实用心理学 |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** |  | **M** |
| 形势与政策 |  |  |  |  |  | **H** |  |  |  |  |  | **M** |
| 创业基础 |  |  |  |  |  |  |  | **M** | **H** |  | **M** | **M** |
| 安全教育 |  |  |  |  |  | **M** |  | **M** |  |  |  |  |
| 大学生职业发展与就业指导 |  |  |  |  |  | **L** |  | **M** | **H** |  | **M** | **H** |
| 环境保护与可持续发展 |  |  | **L** |  |  | **H** | **H** |  |  |  | **M** |  |
| 管理学概论 |  |  | **L** |  |  |  |  |  | **H** |  | **H** |  |
| 质量工程导论 |  |  | **L** |  |  | **H** | **H** | **M** |  |  | **H** |  |
| 西方礼仪与沟通技巧 |  |  |  |  |  | **L** |  | **M** |  | **H** |  |  |
| 军训（含军事理论） |  |  |  |  |  |  |  | **M** | **H** |  |  | **M** |
| 公益劳动 |  |  |  |  |  |  |  | **M** | **H** |  |  |  |
| 社会实践 |  |  |  |  |  | **L** |  | **M** |  | **H** |  | **M** |
| 大学英语 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** |  | **M** |
| 体育 |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** |  |  | **M** |
| 高等数学 | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 线性代数 | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 概率论与数理统计 | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 复变函数与积分变换 | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理 | **H** | **M** |  | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| C语言程序设计 |  |  | **H** |  | **H** |  |  |  |  | **H** |  |  |
| 工程制图B | **H** |  | **H** |  | **M** |  |  |  |  | **H** |  |  |
| 电路原理 | **H** |  | **M** | **L** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |
| 模拟电子技术 | **H** |  | **M** | **L** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |
| 数字电子技术 | **H** |  | **M** | **L** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |
| 理论物理导论 | **H** | **L** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 固体物理 | **H** | **L** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 半导体物理与器件 | **H** | **M** |  | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 微纳电子器件测试技术 | **M** | **M** | **L** | **M** | **H** |  |  |  | **H** |  |  |  |
| 微电子科学与工程专业外语 |  |  |  |  |  |  |  | **M** |  | **H** |  | **M** |
| MEMS设计 | **M** | **H** | **H** | **M** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |
| 集成电路分析与设计 | **M** | **H** | **H** | **M** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |
| 信号与系统 | **H** | **M** | **M** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 微机原理及接口技术 | **H** | **M** | **M** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 集成电路设计综合实践 | **M** | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  | **M** | **H** | **H** | **M** |  |
| 半导体集成电路基础 | **M** | **H** | **H** | **M** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |
| 微纳电子技术发展概述专题 |  |  |  |  |  | **M** | **L** |  |  | **H** |  | **M** |
| 文献检索专题 |  | **L** | **L** |  | **H** |  |  |  |  |  |  | **M** |
| 毕业设计专题 |  | **M** | **L** |  | **L** |  |  |  |  | **H** |  |  |
| 电子工艺实习 | **M** |  |  |  | **H** |  |  |  |  |  |  |  |
| 金工实习 | **M** |  |  |  | **M** |  |  |  |  |  |  |  |
| 毕业实习 |  |  |  |  |  | **L** | **H** | **M** | **L** | **H** |  |  |
| 毕业设计 | **M** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **M** | **M** | **L** | **H** | **H** |  |