**测控技术与仪器专业（智慧医疗方向）**

**培养方案**

**Measurement&Control Technology and Instrument（Intelligent Medical Treatment）**

学科门类：仪器科学与技术 专业代码：080401

**一、培养目标**

培养具备计算机技术、光电技术、信息技术、机械工程、生物技术、智能医疗仪器设计及制造方面的基础知识与应用能力；能够从事生物医学传感器设计、智慧医疗仪器设计、计算机测控系统、智能化仪器仪表、智能信息处理和精密仪器制造以及测量与控制等领域的科学研究、设计制造、技术开发、应用研究、质量控制和运行管理等工作的有社会责任、有创新精神、有专门知识、有实践能力、有健康身心的智慧医疗仪器行业应用型高级专门人才。

**二、培养要求**

毕业生应具有以下几方面的知识和能力、素质：

1. 掌握生物医学、电子技术、光电技术、智慧医疗仪器、信息技术及测控技术专业知识；

2. 具备运用计算机应用及辅助设计技术解决工程技术问题的技能；

3. 具备运用智能仪器与工业仪表的基本知识解决相关工程技术问题的初步技能；

4. 具备智慧医疗仪器系统的设计、运行和维护和解决实际医疗器械行业中工程问题的能力；

5. 具备有效的沟通与交流能力，掌握资料查询、文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的方法；

6. 具备跟踪新理论、新知识、新技术，不断反省、学习和提高的意识和能力。

**三、培养特色**

培养有深厚的人文底蕴、宽厚的自然科学基础，有扎实的光、机、电、医学基础知识和智慧医疗仪器设计的专业技能，具备智慧医疗领域科研、开发和管理能力的知识、能力、素质全面协调发展的有理想、有抱负的工程科技人才。

**四、 主干学科：**

仪器科学与技术、生物医学工程、控制科学与工程、机械工程、计算机科学与技术

**五、学制与学位**

学制：3~6年

授予学位：工学学士

**六、学时与学分**

完成学业最低学分165学分，其中课程体系131学分、实践教学环节31学分、课外学分3学分,超出3学分部分可替换通识教育选修环节学分，替换部分不超过2学分；

1. **课程体系学时与学分**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | **课程性质** | **学时/学分** | **占课程体系学分比例（%）** |
| 通识教育基础课程 | 必修 | 688/36.5 | 27.86 |
| 选修 | 192/10 | 7.64 |
| 学科大类基础课程 | 必修 | 552/33 | 25.19 |
| 学科专业基础课程 | 必修 | 256/16 | 12.21 |
| 选修 | 80/5 | 3.82 |
| 专业核心课程 | 必修 | 288/18 | 13.74 |
| 专业方向课程 | 选修 | 200/12.5 | 9.54 |
| 合计 | | 2256/131 | 100 |

1. **实践教学环节周数与学分**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **实践教学环节名称** | **课程性质** | **周数/学分** | **占实践教学环节学分比例（%）** |
| 入学教育及军训 | 必修 | 3/0 | 0 |
| 公益劳动 | 必修 | 2/0 | 0 |
| 社会实践 | 必修 | 2/0 | 0 |
| 思想政治理论课实践教学 | 必修 | 2/2 | 6.45 |
| 金工实习 | 必修 | 2/2 | 6.45 |
| 电工电子工艺实训 | 必修 | 1/1 | 3.22 |
| 机械制图测绘 | 必修 | 1/1 | 3.22 |
| 智能医学仪器课程设计 | 必修 | 3/3 | 9.68 |
| 医学传感器结构课程设计 | 必修 | 3/3 | 9.68 |
| 医疗器械制造技术工艺实习 | 必修 | 2/2 | 6.45 |
| 智慧医疗仪器生产实习 | 必修 | 2/2 | 6.45 |
| 毕业实践与毕业设计 | 必修 | 15/15 | 48.39 |
| 合计 | | 31/31 | 100 |

1. **课外学分**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课外活动名称** | **课外活动和社会实践的要求** | | **学分** |
| 1 | 社会实践活动或挂职锻炼 | 校、院级组织的寒暑假社会实践活动和挂职锻炼活动，按要求提交实践报告 | | 1 |
| 获得国家表彰 | | 2 |
| 获得省（部）级表彰 | | 1.5 |
| 获得校（地市）级表彰 | | 1 |
| 获得院级表彰 | | 0.5 |
| 2 | 英语及计算机考试 | 全国大学英语六级考试 | 考试成绩达到学校要求者 | 2 |
| 托福考试 | 达90分以上者 | 3 |
| 雅思考试 | 达6.5分以上者 | 3 |
| GRE考试 | 达1350分以上者 | 3 |
| 全国计算机等级考试 | 获二级以上证书者 | 2 |
| 全国计算机软件资格、水平考试 | 获程序员证书者 | 2 |
| 获高级程序员证书者 | 3 |
| 获系统分析员证书者 | 4 |
| 3 | 创新创业与学科竞赛 | 校级 | 获一等奖者 | 3 |
| 获二等奖者 | 2 |
| 获三等奖者 | 1 |
| 省级 | 获一等奖者 | 4 |
| 获二等奖者 | 3 |
| 获三等奖者 | 2 |
| 全国 | 获一等奖者 | 6 |
| 获二等奖者 | 4 |
| 获三等奖者 | 3 |
| 4 | 项目 | 大学生创新创业训练计划项目 | 校级 | 1 |
| 省级 | 2 |
| 全国 | 3 |
| 5 | 论文 | 首位在全国性刊物发表论文 | 每篇论文 | 2~3 |
| 6 | 科研 | 视参与科研项目时间与能力 | 每项 | 1~3 |
| 7 | 文体活动 | 校级 | 获一等奖者 | 3 |
| 获二等奖者 | 2 |
| 获三等奖者 | 1 |
| 省级 | 获一等奖者 | 4 |
| 获二等奖者 | 3 |
| 获三等奖者 | 2 |
| 全国 | 获一等奖者 | 6 |
| 获二等奖者 | 4 |
| 获三等奖者 | 3 |

注：团委负责认定社会实践活动或挂职锻炼以及文体活动的学分。

创新创业学院负责认定创新创业与学科竞赛以及项目的学分。

七、核心课程

模拟电子技术、数字电子技术、精密机械设计基础、工程光学、生物医学工程概论、微机技术与仪器系统设计、生物医学信号与图像处理、医学传感器原理与应用、生物医学测量与仪器、高级数据结构与算法分析、人工智能与专家系统、医用光学检测技术、自动控制原理、仪器制造工艺、仪器设计CAD等。

八、主要实践教学环节

工程训练、智慧医疗仪器生产实习、电工电子工艺实训、医学传感器结构课程设计，智能医学仪器课程设计、医疗器械制造技术工艺实习、毕业实践与毕业设计、社会实践等。

九、教学进程计划表（中英文对照）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程类别 | 课程性质 | | | 课程代码 | 课程名称 | | 学分 | 学时 | | 其中 | | 设置学期 | 备注 |
| 讲课 | 实验实践 |
| 通识教育基础课程 | 必修 | | | P12001 | 马克思主义基本原理(A)  Basic Principles of Marxism | | 3 | 48 | | 32 | 16 | 3 |  |
| 必修 | | | P12228 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(B)  Mao Zedong Thought & Outline of Theory of Socialism With Chinese Characeristics | | 4.5 | 72 | | 64 | 8 | 4 |
| 必修 | | | P12229 | 思想道德修养与法律基础(B)  Moral Cultivation & Law Basics | | 2.5 | 40 | | 24 | 16 | 1 |
| 必修 | | | P12003 | 中国近现代史纲要(A)  Outline of Chinese Modern | | 2 | 32 | | 24 | 8 | 2 |
| 必修 | | | P12226 | 形势与政策(B)Ⅰ  Situation & Policies Ⅰ | | 1 | 16 | | 8 | 8 | 3 |
| 必修 | | | P12227 | 形势与政策(B)Ⅱ  Situation & Policies Ⅱ | | 1 | 16 | | 8 | 8 | 5 |
| 必修 | | | N12171 | 大学英语听说(A)Ⅰ  College English Listening and SpeakingⅠ | | 1 | 16 | | 16 |  | 1 |
| 必修 | | | N12172 | 大学英语听说(A)Ⅱ  College English Listening and SpeakingⅡ | | 1 | 16 | | 16 |  | 2 |
| 必修 | | | N12246 | 大学英语读写Ⅰ  College English Reading and Writing I | | 2 | 32 | | 32 |  | 1 |
| 必修 | | | N12247 | 大学英语读写Ⅱ  College English Reading and Writing II | | 2 | 32 | | 32 |  | 2 |
| 必修 | | | N12248 | 大学英语读写Ⅲ  College English Reading and Writing III | | 3 | 48 | | 48 |  | 3 |
| 必修 | | | N12249 | 学科英语  Advanced English | | 3 | 48 | | 48 |  | 7 |
| 必修 | | | E12271 | 计算机应用基础  Foundation of Computer Application | | 2.25 | 48 | | 24 | 24 | 1 |
| 必修 | | | U12305 | 体育Ⅰ  Physical Education Ⅰ | | 0.5 | 24 | | 16 | 8 | 1 |
| 必修 | | | U12306 | 体育Ⅱ  Physical Education Ⅱ | | 0.5 | 24 | | 16 | 8 | 2 |
| 必修 | | | U12307 | 体育Ⅲ  Physical Education Ⅲ | | 0.5 | 24 | | 16 | 8 | 3 |
| 必修 | | | U12308 | 体育Ⅳ  Physical Education Ⅳ | | 0.5 | 24 | | 16 | 8 | 4 |
| 必修 | | | X12007 | 军事理论  Military Theory | | 1 | 24 | | 16 | 8 | 1.2 |
| 必修 | | | X12006 | 文献检索(B)  Document Indexing | | 1 | 24 | | 16 | 8 | 2 |
| 必修 | | | A12185 | 新生研讨课  Freshman Seminar | | 1 | 16 | | 16 |  | 1 |
| 必修 | | | E12009 | C语言(A)  Language C | | 3.25 | 64 | | 40 | 24 | 2 |
| 选修 | | | 400B01 | 中国传统文化  Chinese traditional culture | | 1.5 | 24 | | 24 |  | 2.3 |  |
| 选修 | | | 400E13 | 大学生心理健康教育Psychologically Healthy Education for College Students | | 1 | 32 | | 16 | 16 | 1.2 |  |
| 选修 | | | 400E14 | 大学生职业生涯规划 **◆**  Career Planning for College Students | | 0.5 | 16 | | 8 | 8 | 1 |  |
| 选修 | | | 400E02 | 大学生就业指导 **◆**  Vocational Counsel for College | | 0.5 | 8 | | 8 |  | 6 |  |
| 选修 | | | 400E15 | 大学生创业基础 **◆**  College students' entrepreneurial base | | 1 | 24 | | 16 | 8 | 2.3 |  |
| 选修 | | | 400000 | 通识教育选修课程（可用课外学分替换）  General Education Elective Courses | | 5.5 | 88 | |  |  |  |  |
|  | | | **应修学分小计** | | | **46.5** | | | | | | |
| 学科大类基础课程 | 必修 | | | L12012 | 大学物理(A)Ⅰ  College Physics | | 4 | 64 | | 64 |  | 2 |  |
| 必修 | | | L12013 | 大学物理(A)Ⅱ  College Physics | | 2 | 32 | | 32 |  | 3 |  |
| 必修 | | | L13019 | 大学物理实验Ⅰ  College Physics Experiment Ⅰ | | 0.5 | 16 | |  | 16 | 2 |  |
| 必修 | | | L13020 | 大学物理实验Ⅱ  College Physics Experiment(A)Ⅱ | | 1 | 32 | |  | 32 | 3 |  |
| 必修 | | | C12100 | 工程制图(A)  Engineering drawing | | 4 | 64 | | 56 | 8 | 1 |  |
| 必修 | | | L12001 | 高等数学(A)Ⅰ  Higher Mathematics | | 5 | 80 | | 80 |  | 1 |  |
| 必修 | | | D12329 | 模拟电子技术(E)  Analog Electronic Technology | | 3 | 48 | | 40 | 8 | 4前 |  |
| 必修 | | | D12330 | 数字电子技术(E)  Digital Electronic Technology | | 2.5 | 40 | | 34 | 6 | 4后 |  |
| 必修 | | | L12002 | 高等数学(A)Ⅱ  Higher Mathematics | | 5 | 80 | | 80 |  | 2 |  |
| 必修 | | | L12021 | 线性代数(C)  Linear Algebra ( C ) | | 2 | 32 | | 32 |  | 2 |  |
| 必修 | | | L12318 | 复变函数与积分变换  Complex Variables Functions & Integral transform | | 2 | 32 | | 32 |  | 3 |  |
| 必修 | | | L12246 | 概率论与数理统计  Probability & Statistics | | 2 | 32 | | 32 |  | 3 |  |
|  | | | **应修学分小计** | | | **33** | | | | | | |
| 学  科  专  业  基  础  课  程 | 必修 | | |  | 高级数据结构与算法分析  Advanced Data Structure and Algorithm Analysis | | 2.5 | 40 | | 34 | 6 | 4 |  |
| 必修 | | | B12098 | 工程力学(B)  Engineering Mechanics (B) | | 3.5 | 56 | | 50 | 6 | 3 |  |
| 必修 | | | D12067 | 电工技术(A)  Electrotechnics (A) | | 3 | 48 | | 42 | 6 | 3 |  |
| 必修 | | | A | 精密机械设计基础  Basic Precision Mechanical Design | | 2.5 | 40 | | 34 | 6 | 4 |  |
| 必修 | | | A12219 | 微机技术与仪器系统设计  Microcomputer Technology & Instrument | | 4.5 | 72 | | 64 | 8 | 5 |  |
| 选修 | | |  | 生物医学工程概论 ● **※**  Introduction to Biomedical Engineering | | 2 | 32 | | 32 | 0 | 4 |  |
| 选修 | | |  | 工程光学  Engineering Optics | | 3 | 48 | | 44 | 4 | 5 |  |
| 选修 | | |  | 医学成像技术 ★  Medical imaging technology | | 2 | 32 | | 28 | 4 | 5 |  |
|  | | | **应修学分小计** | | | **21** | | | | | | |
| 专  业  核  心  课  程 | 必修 | | | A12156 | 仪器制造技术(A)  Instrument Manufacturing Technology | | 2.5 | 40 | | 36 | 4 | 5 |  |
| 必修 | | |  | [医学传感器](https://baike.baidu.com/item/%E5%8C%BB%E7%94%A8%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8/53586)原理与应用 ■  Principle and Application of Medical Sensor | | 4 | 64 | | 56 | 8 | 5 |  |
| 必修 | | |  | 自动控制原理 (D) ●  Automatic Control Theory | | 4 | 64 | | 58 | 6 | 6 |  |
| 必修 | | |  | 生物医学测量与仪器 ★ **◆**  Biomedical Measurement and Instrument | | 3 | 48 | | 42 | 6 | 6 |  |
| 必修 | | |  | 医学信号与图像处理 ■  Medical Signal and Image Processing | | 4.5 | 72 | | 56 | 16 | 6 |  |
|  | | | **应修学分小计** | | | **18** | | | | | | |
| 专  业  方  向  课  程 | 选修 | | |  | 几何精度设计与检测(C)  Geometrical Accuracy Design & Testing | | 3 | 48 | | 40 | 8 | 4前 |  |
| 选修 | | | A12081 | 误差理论与数据处理(A)  Error Principle & Data Processing (A) | | 2 | 32 | | 28 | 4 | 5 |  |
| 选修 | | |  | 仪器设计CAD ▲  Instrument Design CAD | | 3 | 48 | | 24 | 24 | 5 |  |
| 选修 | | | A12216 | 测控总线技术  Testing & Controlling BUS Technology | | 2.5 | 40 | | 40 |  | 6 |  |
| 选修 | | | A | 医用光学检测技术 ■ ●  Medical Optical Detection Technology | | 3 | 48 | | 42 | 6 | 6 |  |
| 选修 | | |  | 电子线路设计、测试与实验 **※**  Electronic Circuit Design, Test and Experiment | | 2 | 32 | | 32 |  | 6 |  |
| 选修 | | | A12135 | 测控电路(B)  Measuring & Controlling Circuit (B) | | 2.5 | 40 | | 34 | 6 | 6 |  |
| 选修 | | | D92027 | 物联网技术应用 ★ ●  Internet of Things Technology and Application | | 2 | 32 | | 28 | 4 | 7 |  |
| 选修 | | | E | 人工智能技术基础 ●  Technology Basis of Artificial Intelligence | | 2 | 32 | | 26 | 6 | 7 |  |
|  | | | **应修学分小计** | | | **12.5** | | | | | | |
| 实  践  教  学  环  节 | 必修 | | | P11034 | 思想政治理论课实践教学  The Practice of Ideological and Political Theory Course Teaching | | 2 | +2 | |  |  | 4 |  |
| 必修 | | | X11001 | 入学教育及军训(A)  Entrance Education & Military Training | | 0 | +3 | |  |  | 1 |  |
| 必修 | | | X11002 | 公益劳动(A)  Voluntary Labour | | 0 | +2 | |  |  | 1 |  |
| 必修 | | | X11003 | 社会实践(A)  Social Practice | | 0 | +2 | |  |  | 2 |  |
| 必修 | | | C11001 | 机械制图测绘(A)  Machinical Drawing &Plotting (A) | | 1 | +1 | |  |  | 2 |  |
| 必修 | | | A11026 | 金工实习(B)  Metalworking Practice (B) | | 2 | +2 | |  |  | 3 |  |
| 必修 | | | A | 医疗器械制造技术工艺实习 ■  Technical Practice of Medical Instrument manufacturing | | 2 | +2 | |  |  | 5 |  |
| 必修 | | | A | 智能医学仪器课程设计 ★ ■  Course Design of Medical Instrument | | 3 | +3 | |  |  | 6 |  |
| 必修 | | | A | 医学传感器结构课程设计 ■  Course Design of Medical Sensor Structure | | 3 | +3 | |  |  | 5 |  |
| 必修 | | | D11016 | 电工电子工艺实训(B)  Electrical & Electronic Technics Training (B) | | 1 | +1 | |  |  | 6 |  |
| 必修 | | | A | 智慧医疗仪器生产实习(A)  Production Practice for Intelligent Medical Instrument | | 2 | +2 | |  |  | 7末 |  |
| 必修 | | | A11004 | 毕业实践与毕业设计 ★ ■  Graduation Project for Majors | | 15 | +15 | |  |  | 8 |  |
| 必修 | | | X11004 | 毕业鉴定(A)  Graduation Education（A） | | 0 | +1 | |  |  | 8 |  |
|  | | | **应修学分小计** | | | **31** | | | | | | |
| **合计** | | | | | | **162** | | | | | | | | |
| **课外学分** | | | | | | **3** | | | | | | | | |
| **总计学分** | | | | | | **165** | | | | | | | | |
| **统 计** | | | | | | | | | | | | | | |
| **标 注** | | **课程类型** | | | | **课程数量** | | | **学分数** | | | | | |
| ■ | | 校企合作课程（含实践环节） | | | | 7 | | | 34.5 | | | | | |
| ★ | | 科研促进教学课程（含实践环节） | | | | 5 | | | 25 | | | | | |
| ● | | 跨学科课程 | | | | 5 | | | 13 | | | | | |
| ▲ | | 企业单独开课 | | | | 1 | | | 3 | | | | | |
| **※** | | 在线开放课程 | | | | 2 | | | 4 | | | | | |
| **◆** | | 创新创业课程 | | | | 4 | | | 5 | | | | | |
| **制定** | | |  | | | **审核** | |  | | | | | | |
| **院长** | | |  | | | | | | | | | | | |