**测控技术与仪器专业培养方案**

(2021版)

**Measurement & control technology and instrument**

专业名称：测控技术与仪器 专业代码：080301

**一、专业培养目标**

本专业培养具有测量与控制技术以及精密仪器设计制造基础知识和应用能力，具备现代科技理念、综合人文素质、较强的创新精神和工程实践能力，能在测控系统、仪器仪表、智能传感等领域从事科学研究、技术开发、工程设计和运行管理等方面工作的应用型高级专门人才。

毕业后，经过5年左右的工作或学习深造应该具备：

**目标1：**具有数学、自然科学和工程基础知识，掌握以信息流为主线的专业基础与专业知识，结合各种现代工具，能分析、评价、判断在智能仪器与测控系统领域信息获取、处理、传输与应用的复杂工程问题，提出可行的工程解决方案。

**目标2：**能够承担智能仪器与测控系统领域复杂工程问题的实验研究、技术研发、系统集成以及工程项目管理工作，并在解决工程问题的整个周期，综合考虑社会、环境因素及相关政策、法律法规的约束。

**目标3：**在职业生涯和专业生产活动中，履行并承担智能仪器与测控系统领域的工程技术人员应尽的社会义务与责任，具有人文社会科学素养、法制意识、良好思想道德修养和工程师职业道德，能够在工程实践中全身心投入，身心健康、爱岗敬业、敢于担当、乐于奉献。

**目标4：**具备多学科背景下良好的沟通能力及跨文化条件下的交流能力，具备团队协作和组织协调能力，能够在工作团队中作为领导或主要成员发挥重要作用。

**目标5：**能够持续跟踪关注仪器行业的学科前沿和相关技术的发展，主动提升终身学习和适应发展的能力，能够胜任不同岗位职责，并通过继续教育或其它的终身学习途径，拓展自己的知识和能力，增强创新意识，实现自身的可持续发展。

**二、毕业要求**

通过3～6年的学习，本专业毕业生应达到以下12方面的要求：

**1.工程知识：**能够将数学与自然科学、工程基础、专业基础和专业知识用于智能仪器与测控系统领域复杂工程问题的表述、建模、求解、设计、分析和研究。具体指标点如下：

1.1 具有数学与自然科学、工程基础知识,用于解决智能仪器与测控系统领域复杂工程问题的工作原理的表述。

1.2 具有专业基础和专业知识,采用数学与自然科学、工程基础、专业基础和专业知识用于解决智能仪器与测控系统领域复杂工程问题的工作原理的表述。

1.3 采用数学与自然科学、工程基础、专业基础和专业知识，用于解决智能仪器与测控系统领域复杂工程问题的工作原理的建模与求解。

1.4 采用数学与自然科学、工程基础、专业基础和专业知识，选择和提出解决复杂工程问题的工作原理，并进行设计、分析、模拟与仿真。

**2.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智能仪器与测控系统领域复杂工程问题，以获得有效结论。具体指标点如下：

2.1 应用数学、自然科学和工程科学知识，并通过文献研究，识别和判断智能仪器与测控系统领域复杂工程问题的关键环节与参数。

2.2 通过文献研究，能够提出解决智能仪器与测控系统等领域复杂工程问题的多种工作原理。

2.3 能够对智能仪器与测控系统领域复杂工程问题进行分析，确定合理的工作原理，获得有效结论。

**3.设计/开发解决方案：**能够设计针对智能仪器与测控系统领域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，并能够在设计制造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。具体指标点如下：

3.1 明确智能仪器与测控系统领域复杂工程问题，确定设计目标，制定设计任务书。

3.2 根据设计目标提出多种解决方案，并进行方案设计，采用工程图纸、设计说明书、报告、模拟装置呈现设计结果。

3.3 评价不同设计方案的新颖性，并综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素，确定最佳解决方案。

3.4 设计最佳解决方案中满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程。

**4.研究：**能够基于科学原理并采用科学方法对智能仪器与测控系统领域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。具体指标点如下：

4.1 采用测控专业的基础知识和专业知识对智能仪器与测控系统领域复杂工程问题提出科学实验方法。

4.2 针对提出的科学实验方法，设计并制定实验方案。

4.3 根据制定的实验方案，进行实验研究，获取实验数据，运用数学和工程计算方法对实验数据进行处理和分析。

4.4 根据实验结果，运用相关原理解释实验数据的内在规律，通过信息综合得出有效结论。

**5.使用现代工具：**能够针对智能仪器与测控系统领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的信息技术工具和现代工程工具，完成对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。具体指标点如下：

5.1 学习现代工具（Altium Designer, MATLAB, AutoCAD, LabVIEW等）的原理与使用方法，理解其功能的局限性。

5.2 正确选择与使用现代工具，计算、仿真、模拟和分析智能仪器与测控系统领域复杂工程问题的关键部分和整体。

5.3 根据测控专业的基础知识和专业知识，分析使用现代工具对复杂工程问题仿真与设计结果的合理性，并针对现代工具使用过程中出现的问题提出解决方案，进行相应的开发。

**6.工程与社会：**能够基于仪器专业领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，分析评价专业工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。具体指标点如下：

6.1 具有金工实习、工艺实习、生产实习和社会实践的经历，学习相关法律法规、技术标准、企业HSE（Health, Safety, Environment）管理体系及文化的基本知识。

6.2 采用相关法律法规、技术标准、企业HSE管理体系及文化的基本知识，对金工实习、工艺实习、生产实习和社会实践过程中遇到的复杂工程问题解决方案进行描述、分析、评价。

6.3 能识别、量化、分析、评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案中出现的新原理、新方法、新结构、新装置、新工艺对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并对相应的责任进行分析和评价。

**7.环境和可持续发展：**能够理解和评价智能仪器与测控系统领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。具体指标点如下：

7.1 认识环境保护和社会可持续发展的内涵及意义，具有相关法律法规知识，针对复杂工程问题的工程实践进行环保设计，并对采用的非环保材料、器件制定处理措施。

7.2 分析和评价智能仪器与测控系统领域复杂工程问题的工程实践对环境保护、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，能够在智能仪器与测控系统领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。具体指标点如下：

8.1 具有人文社会科学素养，理解法律法规，了解中国国情，具有正确的世界观、人生观和价值观，具备社会责任感。

8.2 在解决复杂工程问题的工程实践中，遵守工程职业道德和规范，体现人文社会科学素养、社会责任感。

8.3 在解决复杂工程问题的工程实践中，能够分析违反工程职业道德和规范引起的后果，明确责任。

**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。具体指标点如下：

9.1 正确认识多学科背景下团队中个人角色的定位与作用，并能与其他学科背景的成员进行有效沟通，独立或合作开展工作，胜任团队成员的角色与责任。

9.2 具有团队意识，能够组织、协调和指挥团队开展工作，提高团队协作能力。

**10.沟通：**能够就智能仪器与测控系统领域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，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。具体指标点如下：

10.1 具备较强表达能力，能够使用口头和书面形式与业界同行及社会公众就智能仪器与测控系统领域复杂工程问题进行有效沟通和交流，能解释疑惑、征询意见、提出建议、回应指令。

10.2 至少具备一门外语应用能力，能够比较熟练地阅读测控技术相关外文资料，就复杂工程问题在跨文化背景下撰写报告和设计文稿、清晰陈述、解释疑惑、征询意见、回应指令。

10.3 能用英文（或其他语言）的报告和设计文稿、陈述发言向业界同行及社会公众清晰表达复杂工程问题，并能解释疑惑、征询意见、提出建议、交流讨论。

**11.项目管理：**理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能应用于多学科环境下智能仪器与测控系统领域解决方案的开发与实践。具体指标点如下：

11.1 具备智能仪器与测控系统工程项目中涉及的工程管理原理与经济决策方法的知识，能够对复杂工程问题的解决方案进行技术经济评价、投资效益分析、风险分析。

11.2 采用工程管理原理与经济决策方法对解决复杂工程问题的工程实践活动进行工程实施的规划及预测。

**12.终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应科技进步与社会发展的能力。具体指标点如下：

12.1 正确认识科技创新与技术进步对测量科学和仪器科学发展的重要作用，具有自主学习和终身学习的意识。

12.2 具备终身学习的基础知识和自主学习的方法，具有持续学习且主动适应测控技术与仪器发展和变化的能力。

12.3 有明确的职业发展规划和强烈的责任意识，有通过自主学习和终身学习支撑自己发展的规划。

**三、课程设置**

**（一）主干学科：**仪器科学与技术、光学工程、机械工程。

**（二）核心课程及主要实践性教学环节**

1. 核心课程：

模拟/数字电子技术、误差理论与数据处理、传感器结构原理与设计、工程光学、数字信号分析、检测技术、控制技术与系统、测控总线技术、仪器制造技术、微机技术与仪器系统设计、精密机械设计基础等。

2. 主要实践性教学环节：

劳动教育与实践、机械制图测绘、工程训练、精密机械设计课程设计、仪器制造技术工艺实习、仪器创新拓展训练、电工电子工艺实训、传感器结构课程设计、微机技术与仪器系统课程设计、测控专业生产实习、测控专业毕业实践与毕业设计等。

**（三）各环节学时学分比例**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | | **应修学分** | | **学分比例(%)** | **标准要求** |
| 数学与自然科学 | | 30 | | 16.67% | >=15% |
| 工程科学 | 工程基础 | 24.5 | 68.5 | 38.06% | >=30% |
| 专业基础 | 25.5 |
| 专业必修 | 11.5 |
| 专业选修 | 7 |
| 集中实践环节 | 劳动与思政教育实践 | 2 | | 1.11% | --- |
| 工程实践与毕业设计（论文） | 36 | | 20.00% | >=20% |
| 人文社会科学类通识教育 | 通识教育必修 | 31.5 | 43.5 | 24.17% | >=15% |
| 通识教育选修 | 12 |
| 合计 | | 180 | | 100% |  |

**（四）第二课堂**

第二课堂活动项目分为“社会责任”“创新能力”“实践能力”“身心修养” “特色发展”五个模块，进行分类记录和管理。

**（五）课外实践活动学分**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课外活动名称 | 课外活动要求 | | 课外学分 |
| 1 | 计算机考试 | 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 |
| 2 | 竞赛 | 校级 | 获一等奖者 | 2 |
| 获二等奖者 | 1 |
| 获三等奖者 | 0.5 |
| 省级 | 获一等奖者 | 3 |
| 获二等奖者 | 2 |
| 获三等奖者 | 1 |
| 国家级 | 获一等奖者 | 5 |
| 获二等奖者 | 4 |
| 获三等奖者 | 3 |
| 3 | 论文、专利 | 在全国性刊物发表论文 | 每篇论文 | 2-3 |
| 发明专利（初审） | 每项前三名 | 2-4 |
| 实用新型专利（初审） | 每项前两名 | 1-2 |

注：竞赛是指学校认可的各种竞赛项目。

**四、毕业及学位要求**

学制：4年。

修业年限：3~6年

毕业学分要求：不少于180学分；第二课堂8学分。

授予学位：符合国家学位规定和山东理工大学学位授予条件者，授予工学学士学位。

**五、专业课程设置一览表（中英文对照）**

| 课程类别 | | | 课程  代码 | 课程名称 | | | 学分 | 讲课 | | 实践实验 | 开课学期 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 人文社会科学类通识教育课程 | 通  识  教  育  必  修  通识教育选修 | | 211811001 | 马克思主义基本原理  Basic Principles of Marxism | | | 3 | 52 | |  | 3 | 含马克思主义劳动观教育4学时 |
| 211811002 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论  Mao Zedong Thought & Outline of Theory of Socialism with Chinese Characteristics | | | 4 | 64 | |  | 4 |  |
| 211811003 | 思想道德与法治  Basics Ideological Morality & Rule of Law | | | 2.5 | 44 | |  | 1 | 含职业与劳动教育4学时 |
| 211811004 | 中国近现代史纲要  Outline of Chinese Modern | | | 2.5 | 40 | |  | 2 |  |
| 211811005 | 形势与政策Ⅰ  Situation & Policies Ⅰ | | | 1 | 16 | |  | 3 |  |
| 211811006 | 形势与政策Ⅱ  Situation & Policies Ⅱ | | | 1 | 16 | |  | 5 |  |
| 211611005 | 大学英语听说Ⅰ  College English Listening and SpeakingⅠ | | | 1 | 16 | |  | 1 |  |
| 211611006 | 大学英语听说Ⅱ  College English Listening and SpeakingⅡ | | | 1 | 16 | |  | 2 |  |
| 211611001 | 大学英语Ⅰ  College English I | | | 2 | 32 | |  | 1 |  |
| 211611002 | 大学英语Ⅱ  College EnglishII | | | 2 | 32 | |  | 2 |  |
| 211611003 | 大学英语Ⅲ  College EnglishIII | | | 2 | 32 | |  | 3 |  |
| 211611004 | 大学英语Ⅳ  College EnglishⅣ | | | 2 | 32 | |  | 4 |  |
| 212111001 | 体育Ⅰ  Physical Education Ⅰ | | | 1 | 16 | | 20 | 1 | 其中6学时安排在大三学年，6学时安排在大四学年，用于体质测试 |
| 212111002 | 体育Ⅱ  Physical Education Ⅱ | | | 1 | 24 | | 12 | 2 |  |
| 212111003 | 体育Ⅲ  Physical Education Ⅲ | | | 1 | 24 | | 12 | 3 |  |
| 212111004 | 体育Ⅳ  Physical Education Ⅳ | | | 1 | 24 | | 12 | 4 |  |
| 212718001 | 信息检索与学术素养  Information Retrieval and Academic Literacy | | | 1.5 | 16 | | 16 | 2 |  |
| 213111001 | 军事理论  Military Theory | | | 1 | 36 | |  | 1 |  |
| 210111001 | 新生研讨课  Freshman Seminar | | | 1 | 16 | |  | 1 |  |
| 应修学分小计 | | | | 31.5 | | | | |  |
| 211812001 | 中国共产党历史  History of the Communist Party of China | | | 1 | 16 | |  | 2 | \*四选一 |
| 211812002 | 中华人民共和国史  History of PRC | | | 1 | 16 | |  | 2 |
| 211812003 | 改革开放史  History of Reform and Opening Up | | | 1 | 16 | |  | 2 |
| 211812004 | 社会主义发展史  History of Socialist Development | | | 1 | 16 | |  | 2 |
| 212612001 | 中国传统文化\*  Chinese traditional culture | | | 1 | 20 | |  | 1 | 含传统工艺与劳动教育4学时 |
| 218112001 | 大学生心理健康教育\*  Psychologically Healthy Education for College Students | | | 2 | 32 | |  | 1 |  |
| 218312001 | 大学生职业生涯规划与就业指导\*  Career Planning and Employment Guidance for College Students | | | 1.5 | 28 | |  | 1-8 | 6学时/学年，含劳动精神、劳模精神、工匠精神等专题教育4学时 |
| 217412001 | 创新方法基础\*  The Basis of Innovation Method | | | 0.5 | 10 | |  | 1 | 含创新发明与劳动教育2学时 |
| 217412002 | 大学生创业基础\*  College students' entrepreneurial base | | | 0.5 | 10 | |  | 2 | 含创业思维与劳动教育2学时 |
| 210118933 | 现代工业企业管理\*  Modern Enterprise Management | | | 1.5 | 24 | |  | 3 |  |
| 210118424 | 仪器创新设计\*  Instrument Innovation Design | | | 2 | 32 | |  | 5 |  |
| 公选 | 美育类 | | | 2 |  | |  |  | 学生自选 |
| 应修学分小计 | | | | 12 | | | | | 带\*必选 |
| 数学与  自然科  学课程  工程基础课程 | | | 211118901 | 高等数学(A)Ⅰ  Advanced Mathematics(A)Ⅰ | | | 5 | 80 | |  | 1 |  |
| 211118902 | 高等数学(A)Ⅱ  Advanced Mathematics(A)Ⅱ | | | 5 | 80 | |  | 2 |  |
| 211118910 | 线性代数（B）  Linear Algebra (B) | | | 2.5 | 40 | |  | 2 |  |
| 211118913 | 概率论与数理统计（D）  Probability & Statistics | | | 3 | 48 | |  | 3 |  |
| 211118917 | 计算方法  Computational Method | | | 2 | 32 | |  | 3 |  |
| 211218901 | 大学物理(A)Ⅰ  College PhysicsⅠ | | | 3 | 48 | |  | 2 |  |
| 211218902 | 大学物理(A)Ⅱ  College PhysicsⅡ | | | 3 | 48 | |  | 3 |  |
| 211215901 | 大学物理实验(A)Ⅰ  College Physics Experiment Ⅰ | | | 0.75 |  | | 24 | 2 |  |
| 211215902 | 大学物理实验(A)Ⅱ  College Physics ExperimentⅡ | | | 0.75 |  | | 24 | 3 |  |
| 210618906 | 工程化学(A)  Engineering Chemistry (A) | | | 2 | 28 | | 4 | 2 |  |
| 211118915 | 复变函数与积分变换（A）  Complex Variables Functions & Integral transform（A） | | | 3 | 48 | |  | 3 |  |
| 应修学分小计 | | | | 30 | | | | |  |
| 210318903 | 工程制图(A)  Engineering Drawing | | | 4 | 56 | | 8 | 1 |  |
| 210218905 | 工程力学（B）  Engineering Mechanics (B) | | | 4 | 58 | | 6 | 4 |  |
| 210418911 | 电工技术(A)  Electrotechnics (A) | | | 3 | 42 | | 6 | 3 |  |
| 210418906 | 模拟电子技术(C)  Analog Electronic Technology | | | 3 | 40 | | 8 | 4前 |  |
| 210418909 | 数字电子技术(C)  Digital Electronic Technology | | | 3 | 40 | | 8 | 4后 |  |
| 210118414 | 误差理论与数据处理(A)  Erorr Principle & Data Processing (A) | | | 2 | 28 | | 4 | 5 |  |
| 210518905 | Python程序设计  Python Programming | | | 3 | 32 | | 32 | 2 |  |
| 210118404 | 传感器结构原理与设计  Sensor Structure Principles & Design | | | 2.5 | 34 | | 6 | 5 |  |
| 应修学分小计 | | | | 24.5 | | | | |  |
| 专业基础课程 | | | 210118403 | 测控总线技术（B）  Testing & Controlling BUS Technology | | | 2.5 | 40 | |  | 6 |  |
| 210418085 | 自动控制原理 (D)  Automatic Control Theory | | | 4 | 58 | | 6 | 6 |  |
| 210118406 | 几何精度设计与检测  Geometrical Accuracy Design & Testing | | | 3 | 40 | | 8 | 4 |  |
| 210118408 | 嵌入式系统原理与应用  Principle and Application of Embedded System | | | 2 | 28 | | 4 | 5 |  |
| 210118405 | 工程光学  Engineering optics | | | 3 | 44 | | 4 | 5 |  |
| 210118412 | 数字信号分析（A）  Digital Signal Analysis（A） | | | 4 | 56 | | 8 | 6 |  |
| 210118422 | 检测技术  Measurement Technique | | | 2.5 | 32 | | 8 | 6 |  |
| 210118423 | 控制技术与系统  Control Technology and System | | | 2 | 32 | | 8 | 7 |  |
| 210118402 | 测控技术专业英语  Specialty English for Measurement & Control Technology and Instrument | | | 2 | 32 | |  | 7 |  |
| 应修学分小计 | | | | 25.5 | | | | |  |
| 专业  课程 | 专业必修  专业选修 | | 210118417 | 仪器制造技术(A)  Instrument manufacturing technology | | | 3 | 44 | | 4 | 5 |  |
| 210118407 | 精密机械设计基础  Basic Precision Mechanical Design | | | 4 | 56 | | 8 | 4 |
| 210118413 | 微机技术与仪器系统设计  Microcomputer Technology & Instrument | | | 4.5 | 64 | | 8 | 5 |
| 应修学分小计 | | | | 11.5 | | | | |  |
| 210118421 | 光电检测技术(机械)(A)  Opto-Electronic Detecting Technology (Mechanics) | | | 2 | 26 | | 6 | 6 |  |
| 210118425 | 测控电路(B)  Measuring & Controlling Circuit (B) | | | 2.5 | 34 | | 6 | 6 |  |
| 210118419 | 精密仪器设计  Precision Instrument Design | | | 2.5 | 40 | | 0 | 7 |  |
| 210118418 | 智能测试仪器设计(A)  Intelligent Testing Instrument Design (A) | | | 2 | 26 | | 6 | 6 |  |
| 210118426 | 仪器设计CAD  Instrument Design CAD | | | 2 | 26 | | 6 | 5 |  |
| 应修学分小计 | | | | 7 | | | | |  |
| 集中实践环节 | | 劳动与思政教育实践 | 213114001 | 入学教育及军训  Entrance Education & Military Training | | | 1.5 |  | | 3周 | 1 | 不计入总学分 |
| 213114004 | 劳动教育与实践  Labor Education | | | 2 |  | | ≥4周 | 1-8 | 每学年至少组织1周劳动教育与实践，其中理论课2学时，不计入总学分 |
| 211814001 | 思想政治理论课实践教学  The Practice of Ideological and Political Theory Course Teaching | | | 2 |  | | 2周 | 4 |  |
|  | 应修学分小计 | | | | 2 | | | | |  |
| 工程实践与毕业设计（论文） | 212814001 | 工程训练(A)  Engineering Training | | | 4 |  | | 4周 | 3 |  |
| 210114410 | 仪器创新拓展训练  Outward Bound of Instrument Innovation | | | 2 |  | | 2周 | 5 |  |
| 210315901 | 机械制图测绘  Mechanical Drawing &Plotting | | | 1 |  | | 1周 | 1 |  |
| 210114407 | 仪器制造技术工艺实习  Practice for Instrument manufacturing technology | | | 2 |  | | 2周 | 5 |  |
| 210114404 | 精密机械设计课程设计  Basic Pricision Mechanical Design | | | 3 |  | | 3周 | 4 |  |
| 210114403 | 传感器结构课程设计  Course Exercise in Sensor Structure | | | 3 |  | | 3周 | 6 |  |
| 210414802 | 电工电子工艺实训(B)  Electrical & Electronic Technics Training (B) | | | 1 |  | | 1周 | 6 |  |
| 210114411 | 微机技术与仪器系统课程设计  Course Exercise in Microcomputer Technology & Instrument | | | 2 |  | | 2周 | 7 |  |
| 210114402 | 测控专业生产实习  Production Practice for Measuring &Controlling Majors | | | 2 |  | | 2周 | 7 |  |
| 210114401 | 测控专业毕业实践与毕业设计  Graduation Project for Measuring &Controlling Majors | | | 16 |  | | 16周 | 8 |  |
| 应修学分小计 | | | | 36 | | | | |  |
| 总计 | | | | | | | | 180 | | | |  |
| **制定** | | | | | **庄须叶** | **审核** | | | **李志永** | | | |
| **院长** | | | | | **葛文庆** | | | | | | | |
| 总计 | | | | | 180 | | | | | | | |

**附件1：毕业要求对培养目标的支撑关系矩阵**

| **培养目标**  **毕业要求** | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求1：工程知识 | **√** |  |  |  |  |
| 毕业要求2：问题分析 | **√** |  |  |  |  |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | **√** |  |  |  |  |
| 毕业要求4：研究 |  | **√** |  |  |  |
| 毕业要求5：使用现代工具 | **√** |  |  |  |  |
| 毕业要求6：工程与社会 |  | **√** |  |  |  |
| 毕业要求7：环境与可持续发展 |  | **√** |  |  |  |
| 毕业要求8：职业规范 |  |  | **√** |  |  |
| 毕业要求9：个人与团队 |  |  |  | **√** |  |
| 毕业要求10：沟通 |  |  |  | **√** |  |
| 毕业要求11：项目管理 |  | **√** |  |  |  |
| 毕业要求12：终身学习 |  |  |  |  | **√** |

**附件2：课程体系对毕业要求指标点的支撑关系矩阵**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 毕业要求  课程名称 | 学分 | 毕业要求1 | | | | 毕业要求2 | | | 毕业要求3 | | | | 毕业要求4 | | | | 毕业要求5 | | | 毕业要求6 | | | 毕业要求7 | | 毕业要求8 | | | 毕业要求9 | | 毕业要求10 | | | 毕业要求11 | | 毕业要求12 | | |
| 1-1 | 1-2 | 1-3 | 1-4 | 2-1 | 2-2 | 2-3 | 3-1 | 3-2 | 3-3 | 3-4 | 4-1 | 4-2 | 4-3 | 4-4 | 5-1 | 5-2 | 5-3 | 6-1 | 6-2 | 6-3 | 7-1 | 7-2 | 8-1 | 8-2 | 8-3 | 9-1 | 9-2 | 10-1 | 10-2 | 10-3 | 11-1 | 11-2 | 12-1 | 12-2 | 12-3 |
| 1 | 马克思主义基本原理 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |
| 2 | 中国近现代史纲要 | 2.5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |
| 4 | 思想道德与法治 | 2.5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 形势与政策 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |
| 6 | 大学英语听说 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  | M |  |  |  |
| 7 | 大学英语 | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  | M |  |
| 8 | 体育 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | 军事理论 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 信息检索与学术素养 | 1.5 |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |
| 11 | 新生研讨课 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 中国共产党历史、中华人民共和国史、改革开放、社会主义发展史（四选一） | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | 中国传统文化 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |
| 14 | 大学生心理健康教育 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | 大学生职业生涯规划与就业指导 | 1.5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  | M |  |  |
| 16 | 现代工业企业管理 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |
| 17 | 仪器创新设计 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  | H |  |
| 18 | 创新方法基础 | 0.5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 19 | 大学生创业基础 | 0.5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |
| 20 | 高等数学(A) | 10 | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21 | 线性代数(B) | 2.5 | M |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22 | 计算方法 | 2 | M |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 | 大学物理(A) | 6 |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 | 大学物理实验(A) | 1.5 |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 25 | 复变函数与积分变换（A） | 3 | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 26 | 概率论与数理统计（D） | 3 |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 27 | 工程化学（A） | 2 | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 28 | 工程制图(A) | 4 |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 29 | 工程力学(B) | 4 |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 30 | 电工技术（A） | 3 |  |  | M |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 31 | 模拟电子技术(C) | 3 |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 32 | 数字电子技术(C) | 3 |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 33 | 误差理论与数据处理(A) | 2 |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 34 | Python程序设计 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 35 | 传感器结构原理与设计 | 2.5 |  | M |  |  |  |  |  | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 36 | 嵌入式系统原理与应用 | 2.5 |  | H |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 37 | 测控总线技术(B) | 2.5 |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 38 | 自动控制原理 (D) | 4 |  |  | M |  |  | M |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 39 | 几何精度设计与检测 | 3 |  |  |  |  | H |  |  | M |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40 | 工程光学 | 3 |  |  |  |  |  | M |  |  |  | M |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 41 | 数字信号分析(A) | 4 |  |  | M |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 42 | 检测技术 | 2.5 |  |  |  | M |  |  |  |  |  | H |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 43 | 控制技术与系统 | 2.5 |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |
| 44 | 测控技术专业英语 | 2 |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |
| 45 | 仪器制造技术(A) | 3 |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 46 | 精密机械设计基础 | 4 |  |  |  |  | M |  |  | M |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 47 | 微机技术与仪器系统设计 | 4.5 |  |  | H |  |  |  |  | M |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 48 | 测控电路(B) | 2.5 |  | ▲ |  |  |  |  |  |  | ▲ |  |  |  |  |  | ▲ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 49 | 光电检测技术(机械)(A) | 2 |  |  |  |  |  |  | ▲ |  | ▲ |  |  | ▲ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 50 | 仪器设计CAD | 2 |  |  |  | ▲ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ▲ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 51 | 精密仪器设计 | 2.5 |  |  |  |  |  |  |  |  | ▲ |  |  |  |  |  |  |  |  | ▲ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ▲ |
| 52 | 智能测试仪器设计(A) | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ▲ |  |  |  |  |  |  | ▲ |  |  |  | ▲ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 53 | 思想政治理论课实践教学 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |
| 54 | 机械制图测绘 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 55 | 工程训练(A) | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 56 | 仪器创新拓展训练 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H | M |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 57 | 仪器制造技术工艺实习 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  | M |  |  |  |
| 58 | 精密机械设计课程设计 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  | M |  |  |  |  | M | M |  |  |  |  |
| 59 | 传感器结构课程设计 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 60 | 电工电子工艺实训(B) | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  | M |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 61 | 微机技术与仪器系统课程设计 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  | M |  |
| 62 | 测控专业生产实习 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  | M |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 63 | 测控专业毕业实践与毕业设计 | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  | M |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  | H |  |  | M |

**注：H为强支撑关联度，M为中支撑关联度，标注“**▲**”课程不参与毕业要求指标点达成度的计算。**