测控技术与仪器专业(卓越工程师试点班)人才培养方案

(080301)

一、专业介绍

测控技术与仪器专业，学制四年，专业门类为工学。本专业始建于2001年，2006年获测试计量技术及仪器二级学科硕士学位授予权，2010年获仪器科学与技术一级学科硕士学位授予权及仪器仪表工程硕士专业学位授予权，2013年10月入选教育部第三批卓越工程师教育培养计划，2017年获仪器科学与技术一级学科博士学位授予权，2018年通过国家工程教育专业认证。

本专业现有专任教师24人，专职实验教师3人。其中教授5人，副教授9人，具有博士学位的教师11人。专任教师中有校级教学名师1人，河北省高校教指委委员2人。2001年计量领域权威专家张钟华院士受聘本学科，并陆续聘请多位行业专家作为兼职教师，师资力量雄厚。

本专业依托“计量仪器与系统国家地方联合工程研究中心”等校内实习实训平台和中国计量科学研究院、河北省计量监督检测院等校外教学实习基地，面向产业计量需求，开设相关专业课程，涉及计量测试、过程控制、仪器仪表等技术领域，具有鲜明的行业特色。

二、培养目标

本专业以计量技术为特色，培养掌握测量、控制、仪器设计和测量结果分析等基础理论和技术，能够在计量测试、仪器仪表、过程控制等领域从事测控系统的研究、设计、制造和工程项目管理等工作的应用型工程技术人才。

毕业生经过5年的工程实践，应达到：

（1）专业技能：综合运用多学科知识，解决计量测试、仪器仪表、过程控制等领域的工程问题，能够承担测控系统的研究、设计、制造等任务。

（2）工程项目管理能力：具备计量测试、仪器仪表、过程控制等领域的工程项目管理能力，能够考虑到工程项目的实施对社会各方面的影响。

（3）职业素养：具有良好的人文社会科学素养和工程素质，较强的社会责任感和良好的职业道德。

（4）个人发展：具有良好的创新意识、良好的沟通和团队合作能力，具有适应全球化发展和终身学习的能力。

三、毕业要求

本专业学生主要学习计量测试、仪器仪表、过程控制等领域的多学科知识，接受现代测控技术和仪器仪表应用的训练，具备计量测试、仪器仪表、过程控制等领域的工程项目管理能力，养成良好的人文社会科学素养和工程素质，高度的社会责任感和良好的职业道德。

本专业毕业生应掌握的知识、具备的能力和养成的素质：

**1.毕业生应掌握的知识**

1-1：工程知识：具有计量测试、测控仪器仪表设计等所需的数学、自然科学知识、电路设计基础知识及控制工程基础理论、信号分析、测试数据处理等专业知识，并能够用于解决测控技术与仪器专业的复杂工程问题；

1-2：使用现代工具：能够针对测控技术与仪器系统的复杂工程问题，选择恰当的技术和资源，使用与开发现代工程工具和信息技术工具，包括对测控技术与仪器系统的复杂工程问题的建模仿真，并能够理解其局限性。

**2.毕业生应具备的能力**

2-1：问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，结合文献研究，选用合适方法分析、描述复杂测控工程问题，并获得有效结论；

2-2：设计/开发解决方案：能够设计针对测控技术与仪器专业领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的机械结构、单元（部件）、测量电路和程序，并能够在设计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；

2-3：研究：能够基于科学原理，选择合适方法，针对计量控制系统的设计和实现开展研究，包括设计实验方案、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；

2-4：沟通：能够就专业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；

2-5 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具备不断学习和适应社会进步发展的能力。

**3.毕业生应养成的素质**

3-1：工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价测控技术与仪器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；

3-2：环境和可持续发展：能够理解和评价计量控制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；

3-3：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；

3-4：个人和团队：具有团队合作精神，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；

3-5：项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，具有管理测控工程项目能力，并能在多学科环境中应用。

四、主干学科

仪器科学与技术。

五、标准学制

四年。

六、核心课程与主要实践性教学环节

核心课程：误差理论与测量不确定度评定、单片机原理、信号分析与数据处理、测控电路、传感器技术、自动控制原理、嵌入式系统、工程光学、工程流体力学、计量技术等。

主要实践性教学环节：电子技术基础课程设计，EDA设计与实训、单片机课程设计、信号采集与处理综合设计、测控仪器仪表设计、科技创新实践、企业认知实习、专业（生产）实习、毕业实习、毕业论文（设计）等。

七、授予学位

工学学士。

八、毕业学分要求

（一）第一课堂

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类型** | **课组名称** | **修读**  **方式** | **理论教学环节** | | **实验实践教学环节** | | **学分**  **合计** | **学时**  **合计** |
| **学分** | **学时** | **学分** | **学时** |
| **通识教育课程** | **通识通修课** | **必修** | 36 | 644 | 12 | 280  /4周 | 48 | 924  /4周 |
| **通识通选课** | **选修** | 10 | - | - | - | 10 | - |
| **学科基础课程** | **学科核心课** | **必修** | 31.5 | 534 | 0.5 | 37 | 32 | 571 |
| **学科拓展课** | **选修** | 8 | - | 6.5 | - | 14.5 | - |
| **专业发展课程** | **专业核心课** | **必修** | 20.5 | 349 | 14 | 84  /15周 | 34.5 | 433  /15周 |
| **专业拓展课** | **选修** | 13 | - | 13 | - | 26 | - |
| **合计** | | | 119 | - | 46 | - | 165 | - |
| **毕业总学分** | | | 165 | | | | | |

**其中：**

| **比例类别** | **学分数** | **比例** |
| --- | --- | --- |
| “选修课程”学分与占毕业总学分比例(≥30%) | 50.5 | 30.6% |
| “实验实践环节”学分与占毕业总学分比例(文科类≥20%、理工医类≥25%) | 46 | 27.9% |
| **以下参加工程专业认证专业填写** | | |
| “数学与自然科学类课程”学分与毕业总学分比例(≥15%) | 27.5 | 16.7% |
| “工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程”学分与毕业总学分比例(≥30%) | 51 | 30.9% |
| “工程实践与毕业设计（论文）”学分与毕业总学分比例(≥20%) | 34 | 20.6% |
| “人文社会科学类通识教育课程”学分与毕业总学分比例(≥15%) | 32 | 19.4% |

（二）第二课堂

按照《河北大学本科专业第二课堂人才培养方案》要求执行。

九、课程设置及教学进程计划表

（一）通识教育课程（58学分）

1.通识通修课（共修读48学分，其中实践实验环节修读12学分）

| **课程号** | **课程名称**  **Courses Name** | **考核**  **方式** | **学分** | **学时** | | | **开课**  **学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **小计** | **理论** | **实验**  **实践** |
| 31GEC00001 | 思想道德修养与法律基础  The Ideological and Moral Cultivation and Fundamentals of Law | 考查 | 2.5 | 42 | 42 |  | 2 |
| 31GEC00002 | 中国近现代史纲要  Outline of Modern and Contemporary Chinese History | 考查 | 2.5 | 42 | 42 |  | 2 |
| 31GEC00003 | 马克思主义基本原理  Principles of Marxism | 考查 | 2.5 | 42 | 42 |  | 4 |
| 31GEC00004 | 毛泽东思想与中国特色社会主义理论概论  An Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics | 考查 | 4.5 | 78 | 78 |  | 4 |
| 31GEC00005 | 形势与政策  The Current Situation and Policy | 考查 | 2 | 64 | 64 |  | 1-8 |
| 31GEC00006 | 思想政治理论课社会实践  Social practice in the course of ideological and political Theory | 考查 | 2 | 2周 |  | 2周 | 4 |
| 37GEC00001 | 军事理论  Military Theory | 考查 | 2 | 36 | 36 |  | 1-2 |
| 37GEC00002 | 军事技能  Military Training | 考查 | 2 | 2周 |  | 2周 | 1 |
| 33GEC00001 | 大学体育1  Physical Education 1 | 考查 | 1 | 36 |  | 36 | 1 |
| 33GEC00002 | 大学体育2  Physical Education 2 | 考查 | 1 | 36 |  | 36 | 2 |
| 33GEC00003 | 大学体育3  Physical Education 3 | 考查 | 1 | 36 |  | 36 | 3 |
| 33GEC00004 | 大学体育4  Physical Education 4 | 考查 | 1 | 36 |  | 36 | 4 |
| 32GEC00001 | 大学英语1  College English 1 | 考试 | 2.5 | 51 | 34 | 17 | 1 |
| 32GEC00002 | 大学英语2  College English 2 | 考试 | 2.5 | 51 | 34 | 17 | 2 |
| 32GEC00003 | 大学英语3  College English 3 | 考试 | 2.5 | 51 | 34 | 17 | 3 |
| 32GEC00004 | 大学英语4  College English 4 | 考试 | 2.5 | 51 | 34 | 17 | 4 |
| 34GEC00003 | 大学计算机C  College Computer C | 考试 | 2 | 51 | 17 | 34 | 1 |
| 34GEC00011 | Python语言程序设计  Python Language Programming | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 2 |
| 34GEC00012 | Python语言程序设计实验  Python Language Programming Experiment | 考试 | 1 | 34 |  | 34 | 2 |
| 92GEC00001 | 大学语文  College Chinese | 考查 | 3 | 51 | 51 |  | 1 |
| 64GEC00001 | 大学生职业生涯规划  Career Planning of University Student | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 2-8 |
| 64GEC00002 | 创业基础  Entrepreneurship Foundation | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 2-8 |
| 08GECRY001 | 艺术导论  Introduction to Art | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 2-8 |
| 08GECRY002 | 美术鉴赏  Fine Arts Appreciation |
| 08GECRY003 | 书法鉴赏  Calligraphy Appreciation |
| 08GECRY004 | 舞蹈鉴赏  Dance Appreciation |
| 08GECRY005 | 戏剧鉴赏  Drama Appreciation |
| 08GECRY006 | 戏曲鉴赏  Chinese Opera Appreciation |
| 08GECRY007 | 音乐鉴赏  Music Appreciation |
| 08GECRY008 | 影视鉴赏  Film and TV Series Appreciation |
| **合 计** |  |  | 48 | 924  /4周 | 644 | 280  /4周 |  |

2.通识通选课（最低修读10学分）

|  |  |
| --- | --- |
| **课程清单** | 详见《河北大学通识教育课程（通识通选课）一览表》。 |
| **学校修读建议** | 1.建议修读《大学生心理健康教育》；  2.建议根据兴趣修读通识教育网络课程（TW课程）。 |
| **专业修读建议** | 根据专业认证要求，建议修读《可持续发展原理》、《学术英语》课程。 |

（二）学科基础课程（共修读46.5学分，其中实践实验环节修读7学分）

1.学科核心课（共修读32学分，其中实践实验环节修读0.5学分）

| **课程号** | **课程名称**  **Courses Name** | **考核**  **方式** | **学分** | **学时** | | | **开课**  **学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **小计** | **理论** | **实验**  **实践** |
| 91DFC00006 | 大学数学C（高等数学Ⅰ-1）  College Mathematics C (Advanced Mathematics Ⅰ-1) | 考试 | 5 | 85 | 85 |  | 1 |
| 91DFC00007 | 大学数学C（高等数学Ⅰ-2）  College Mathematics C (Advanced Mathematics Ⅰ-2) | 考试 | 5 | 85 | 85 |  | 2 |
| 91DFC00012 | 大学数学C（线性代数Ⅱ）  College Mathematics C (Linear Algebra Ⅱ) | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 3 |
| 91DFC00014 | 大学数学C（概率统计Ⅱ）  College Mathematics C (Probability Statistics Ⅱ) | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 4 |
| 15DFC00100 | 电路分析基础  Fundamentals of Circuit Analysis | 考试 | 2.5 | 52 | 42 | 10 | 2 |
| 15DFC00101 | 模拟电子技术基础  Foundation of Analog Electronic Technology | 考试 | 3 | 61 | 51 | 10 | 3 |
| 15DFC00102 | 数字电子技术基础  Digital Electronic Technology Foundation | 考试 | 2.5 | 42 | 42 |  | 3 |
| 15DFC00103 | 计量基础  Basic Metrology | 考查 | 1 | 17 | 17 |  | 1 |
| 15DFC00104 | 测控专业导论  Introduction to Measurement and Control Specialty | 考查 | 1 | 17 | 17 |  | 1 |
| 15DFC00105 | 工程制图  Engineering Drawing | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 1 |
| 15DFC00106 | 工程制图实训  Engineering Drawing Practice | 考查 | 0.5 | 17 |  | 17 | 1 |
| 15DFC00107 | 机械设计基础  Principium of Mechanics Design | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 3 |
| 15DFC00108 | 工程教育  Engineering Education | 考试 | 1 | 17 | 17 |  | 5 |
| 15DFC00002 | 跨文化交流  Intercultural Communication | 考查 | 0.5 | 8 | 8 |  | 7 |
| **合 计** |  |  | 32 | 571 | 534 | 37 |  |

2.学科拓展课（最低修读14.5学分，其中实践实验环节最低修读6.5学分）

| **课程号** | **课程名称**  **Courses Name** | **考核**  **方式** | **学分** | **学时** | | | **开课**  **学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **小计** | **理论** | **实验**  **实践** |
| 15DFC00109 | 普通物理1  General Physics 1 | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 2 |
| 15DFC00110 | 普通物理2  General Physics 2 | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 3 |
| 15DFC00111 | 普物实验  Experiment of General Physics | 考查 | 0.5 | 17 |  | 17 | 3 |
| 15DFC00112 | 工程数学  Engineering Mathematics | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 3 |
| 15DFC00001 | 国家质量技术基础概论  Fundamentals of National Quality Infrastructure | 考查 | 1 | 17 | 17 |  | 5 |
| 15DFC00113 | 金工实习  Metalworking Practice | 考查 | 2 | 2周 |  | 2周 | 2 |
| 15DFC00114 | EDA设计与实训  EDA Design and Training | 考查 | 2 | 68 |  | 68 | 3 |
| 15DFC00115 | 电子技术基础课程设计  Course Design of Electronic Technology | 考查 | 1 | 1周 |  | 1周 | 3 |
| 15DFC00116 | 文献检索与科技论文写作实训  Literature Retrieval and Scientific Paper Writing Training | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 5 |
| **合 计** |  |  | 15.5 | 272  /3周 | 153 | 119  /3周 |  |

（三）专业发展课程（共修读60.5学分，其中实践实验环节修读27学分）

1.专业核心课（共修读34.5学分，其中实践实验环节修读14学分）

| **课程号** | **课程名称**  **Courses Name** | **考核**  **方式** | **学分** | **学时** | | | **开课**  **学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **小计** | **理论** | **实验**  **实践** |
| 15SDC09001 | 误差理论与测量不确定度评定  Error Theory and Evaluation of Measurement Uncertainty | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 3 |
| 15SDC09002 | 单片机原理  Principle of Single Chip Microcomputer | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 4 |
| 15SDC09003 | 信号分析与数据处理  Signal Analysis and Data Processing | 考试 | 3 | 61 | 51 | 10 | 4 |
| 15SDC09004 | 测控电路  Measurement and Control Circuit | 考试 | 2 | 44 | 34 | 10 | 4 |
| 15SDC09005 | 传感器技术  Sensor Technology | 考试 | 3 | 61 | 51 | 10 | 4 |
| 15SDC09006 | 自动控制原理  Principle of Automatic Control | 考试 | 4 | 78 | 68 | 10 | 5 |
| 15SDC09007 | 测控技术与仪器专业外语  Professional English of Measurement and Control Technology and Instruments | 考试 | 1.5 | 26 | 26 |  | 5 |
| 15SDC09008 | 测控总线与数据交互  Measurement and Control Bus and Data Interaction | 考试 | 2 | 44 | 34 | 10 | 6 |
| 15SDC09009 | 产品开发项目管理  Product Development Project Management | 考试 | 1 | 17 | 17 |  | 6 |
| 15SDC09010 | 产品开发项目管理实训  Product Development Project Management Training | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 6 |
| 15SDC09011 | 企业认知实习  Enterprise Cognitive Practice | 考查 | 1 | 1周 |  | 1周 | 3 |
| 15SDC09012 | 专业（生产）实习  Professional Production Practice | 考查 | 1 | 1周 |  | 1周 | 7 |
| 15SDC09013 | 毕业实习  Graduation Practice | 考查 | 3 | 3周 |  | 3周 | 8 |
| 15SDC09014 | 毕业论文（设计）  Graduation Paper（Design） | 考查 | 8 | 10周 |  | 10周 | 8 |
| **合 计** |  |  | 34.5 | 433  /15周 | 349 | 84  /15周 |  |

2.专业拓展课（最低修读26学分，其中实践实验环节最低修读13学分）

（1）学术研究方向

| **课程号** | **课程名称**  **Courses Name** | **考核**  **方式** | **学分** | **学时** | | | **开课**  **学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **小计** | **理论** | **实验**  **实践** |
| 15SDC09015 | 计量技术课程群  Course Group of Metrology Technology | 考查 | 4 | 68 | 68 |  | 6 |
| 15SDC09016 | 嵌入式系统  Embedded System | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 5 |
| 15SDC09017 | 工程流体力学  Engineering Fluid Dynamics | 考查 | 3 | 51 | 51 |  | 5 |
| 15SDC09018 | 工程光学  Engineering Optics | 考查 | 2 | 44 | 34 | 10 | 5 |
| 15SDC09019 | 虚拟仪器技术  Virtual Instrument Technology | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 5 |
| 15SDC09020 | 物联网技术  Internet of Things Technology | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 6 |
| **合 计** |  |  | 14 | 265 | 221 | 44 |  |

（2）就业创业方向

| **课程号** | **课程名称**  **Courses Name** | **考核**  **方式** | **学分** | **学时** | | | **开课**  **学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **小计** | **理论** | **实验**  **实践** |
| 15SDC09021 | 电磁兼容  Electromagnetic Compatibility | 考查 | 1 | 17 | 17 |  | 6 |
| 15SDC09022 | 信号采集与处理综合设计  Integrated Design of Signal Acquisition and Processing | 考查 | 2 | 2周 |  | 2周 | 4 |
| 15SDC09023 | 单片机原理课程设计  Course Design of Single Chip Microcomputer Principle | 考查 | 1 | 1周 |  | 1周 | 4 |
| 15SDC09024 | 计量技术课程设计  Course Design of Metrology Technology | 考查 | 1 | 1周 |  | 1周 | 6 |
| 15SDC09025 | 测控仪器仪表设计  Design of Measuring and Controlling Instruments | 考查 | 3 | 10周 |  | 10周 | 7 |
| 15SDC09026 | 科技创新实践  Practice of Scientific and Technological Innovation | 考查 | 1 | 1周 |  | 1周 | 8 |
| 15SDC09027 | 测量管理体系实践  Practice of Measurement Management System | 考查 | 2 | 2周 |  | 2周 | 7 |
| 15SDC09028 | 工厂自动控制实践  Practice of Factory Automation Control | 考查 | 2 | 2周 |  | 2周 | 7 |
| **合 计** |  |  | 13 | 17  /19周 | 17 | 19周 |  |

十、辅修专业、辅修双学位课程设置及教学进程计划表

| **课程号** | **课程名称**  **Courses Name** | **考核**  **方式** | **学分** | **学时** | | | **开课**  **学期** | **辅修**  **专业** | **辅修**  **双学位** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **小计** | **理论** | **实验**  **实践** |
| 15SDC09002 | 单片机原理  Principle of Single Chip Microcomputer | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 4 | √ | √ |
| 15SDC09003 | 信号分析与数据处理  Signal Analysis and Data Processing | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 4 | √ | √ |
| 15SDC09004 | 测控电路  Measurement and Control Circuit | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 4 | √ | √ |
| 15SDC09005 | 传感器技术  Sensor Technology | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 4 | √ | √ |
| 15SDC09006 | 自动控制原理  Principle of Automatic Control | 考试 | 4 | 68 | 68 |  | 6 | √ | √ |
| 15SDC09016 | 嵌入式系统  Embedded System | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 5 | √ | √ |
| 15SDC09017 | 工程流体力学  Engineering Fluid Dynamics | 考查 | 3 | 51 | 51 |  | 5 | √ | √ |
| 15SDC09015 | 计量技术课程群  Course Group of Metrology Technology | 考查 | 4 | 68 | 68 |  | 6 | √ | √ |
| 15SDC09018 | 工程光学  Engineering Optics | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 5 | - | √ |
| 15SDC09020 | 物联网技术  Internet of Things Technology | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 6 | - | √ |
| 15SDC09022 | 信号采集与处理综合设计  Integrated Design of Signal Acquisition and Processing | 考查 | 2 | 2周 |  | 2周 | 4 | - | √ |
| 15SDC09023 | 单片机原理课程设计  Course Design of Single Chip Microcomputer Principle | 考查 | 1 | 1周 |  | 1周 | 4 | - | √ |
| 15SDC09024 | 计量技术课程设计  Course Design of Metrology Technology | 考查 | 1 | 1周 |  | 1周 | 6 | - | √ |
| 15SDC09014 | 毕业论文（设计）  Graduation Paper（Design） | 考查 | 8 |  |  | 10周 | 8 | - | √ |
| **合 计** |  |  |  |  |  |  |  | 24 | 40 |

十一、毕业要求支撑培养目标实现关系矩阵图

| **培养目标**  **毕业要求** | | **培养目标：**本专业以计量技术为特色，培养掌握测量、控制、仪器设计和测量结果分析等基础理论和技术，能够在计量测试、仪器仪表、过程控制等领域从事测控系统的研究、设计、制造和工程项目管理等工作的工程技术人才。 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **培养目标1：专业技能** | **培养目标2：工程项目管理能力** | **培养目标3：职业素养** | **培养目标4：个人发展** |
| **知**  **识**  **要**  **求** | **1-1：工程知识** | √ |  |  |  |
| **1-2：使用现代工具** | √ |  |  |  |
| **能**  **力**  **要**  **求** | **2-1：问题分析** | √ |  |  |  |
| **2-2：设计/开发解决方案** | √ |  |  |  |
| **2-3：研究** | √ |  |  |  |
| **2-4：沟通** |  |  |  | √ |
| **2-5：终身学习** |  |  |  | √ |
| **素**  **质**  **要**  **求** | **3-1：工程与社会** |  | √ |  |  |
| **3-2：环境和可持续发展** |  | √ |  |  |
| **3-3：职业规范** |  |  | √ |  |
| **3-4：个人和团队** |  |  |  | √ |
| **3-5：项目管理** |  | √ |  |  |

十二、课程体系支撑毕业要求实现关系矩阵图

（一）通识教育课程部分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求**  **课程体系** | | **知识要求** | | **能力要求** | | | | | **素质要求** | | | | |
| **课程号** | **课程名称** | **1-1**  工程知识 | **1-2**  使用现代工具 | **2-1**  问题分析 | **2-2**  设计/开发解决方案 | **2-3**  研究 | **2-4**  沟通 | **2-5**  终身学习 | **3-1**  工程与社会 | **3-2**  环境和可持续发展 | **3-3**  职业规范 | **3-4**  个人和团队 | **3-5**  项目管理 |
| 31GEC00001 | 思想道德修养与法律基础 |  |  |  | √ |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |
| 31GEC00002 | 中国近现代史纲要 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 31GEC00003 | 马克思主义基本原理 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 31GEC00004 | 毛泽东思想与中国特色社会主义理论概论 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 31GEC00005 | 形势与政策 |  |  |  | √ |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 31GEC00006 | 思想政治理论课社会实践 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 37GEC00001 | 军事理论 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| 37GEC00002 | 军事技能 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| 33GEC00001 | 大学体育1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| 33GEC00002 | 大学体育2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| 33GEC00003 | 大学体育3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| **毕业要求**  **课程体系** | | **知识要求** | | **能力要求** | | | | | **素质要求** | | | | |
| **课程号** | **课程名称** | **1-1**  工程知识 | **1-2**  使用现代工具 | **2-1**  问题分析 | **2-2**  设计/开发解决方案 | **2-3**  研究 | **2-4**  沟通 | **2-5**  终身学习 | **3-1**  工程与社会 | **3-2**  环境和可持续发展 | **3-3**  职业规范 | **3-4**  个人和团队 | **3-5**  项目管理 |
| 33GEC00004 | 大学体育4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| 32GEC00001 | 大学英语1 |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 32GEC00002 | 大学英语2 |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 32GEC00003 | 大学英语3 |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 32GEC00004 | 大学英语4 |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 34GEC003 | 大学计算机C |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 34GEC011 | Python语言程序设计 |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 34GEC012 | Python语言程序设计实验 |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 92GEC001 | 大学语文 |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 64GEC001 | 大学生职业生涯规划 |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |
| 64GEC002 | 创业基础 |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  | √ |
| 09GECRY\* | 艺术教育课程（八选一） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

（二）学科/专业课程部分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求**  **课程体系** | | **知识要求** | | **能力要求** | | | | | **素质要求** | | | | |
| **课程号** | **课程名称** | **1-1**  工程知识 | **1-2**  使用现代工具 | **2-1**  问题分析 | **2-2**  设计/开发解决方案 | **2-3**  研究 | **2-4**  沟通 | **2-5**  终身学习 | **3-1**  工程与社会 | **3-2**  环境和可持续发展 | **3-3**  职业规范 | **3-4**  个人和团队 | **3-5**  项目管理 |
| 91GEC00006 | 大学数学C（高等数学Ⅰ-1） | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 91GEC00007 | 大学数学C（高等数学Ⅰ-2） | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 91GEC00012 | 大学数学C（线性代数Ⅱ） | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 91GEC00014 | 大学数学C（概率统计Ⅱ） | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00100 | 电路分析基础 | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00101 | 模拟电子技术基础 | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00102 | 数字电子技术基础 | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00103 | 计量基础 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00104 | 测控专业导论 |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |
| 15DFC00105 | 工程制图 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00106 | 工程制图实训 |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00107 | 机械设计基础 | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **毕业要求**  **课程体系** | | **知识要求** | | **能力要求** | | | | | **素质要求** | | | | |
| **课程号** | **课程名称** | **1-1**  工程知识 | **1-2**  使用现代工具 | **2-1**  问题分析 | **2-2**  设计/开发解决方案 | **2-3**  研究 | **2-4**  沟通 | **2-5**  终身学习 | **3-1**  工程与社会 | **3-2**  环境和可持续发展 | **3-3**  职业规范 | **3-4**  个人和团队 | **3-5**  项目管理 |
| 15DFC00108 | 工程教育 |  |  |  | √ |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |
| 15DFC00002 | 跨文化交流 |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00109 | 普通物理1 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00110 | 普通物理2 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00111 | 普物实验 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00112 | 工程数学 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00113 | 金工实习 |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| 15DFC00114 | EDA设计与实训 |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15DFC00115 | 电子技术基础课程设计 |  |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |  | √ |  |
| 15DFC00116 | 文献检索与科技论文写作实训 |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |
| 15SDC09001 | 误差理论与测量不确定度评定 | √ |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 15SDC09002 | 单片机原理 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15SDC09003 | 信号分析与数据处理 | √ | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| **毕业要求**  **课程体系** | | **知识要求** | | **能力要求** | | | | | **素质要求** | | | | |
| **课程号** | **课程名称** | **1-1**  工程知识 | **1-2**  使用现代工具 | **2-1**  问题分析 | **2-2**  设计/开发解决方案 | **2-3**  研究 | **2-4**  沟通 | **2-5**  终身学习 | **3-1**  工程与社会 | **3-2**  环境和可持续发展 | **3-3**  职业规范 | **3-4**  个人和团队 | **3-5**  项目管理 |
| 15SDC09004 | 测控电路 | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15SDC09005 | 传感器技术 | √ |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15SDC09006 | 自动控制原理 | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15SDC09007 | 测控技术与仪器专业外语 |  |  |  |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |
| 15SDC09008 | 测控总线与数据交互 | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15SDC09009 | 产品开发项目管理 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| 15SDC09010 | 产品开发项目管理实训 |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ | √ |
| 15SDC09011 | 企业认知实习 |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |
| 15SDC09012 | 专业（生产）实习 |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |
| 15SDC09013 | 毕业实习 |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |
| 15SDC09014 | 毕业论文（设计） |  |  | √ | √ | √ | √ | √ |  |  | √ |  |  |
| 15SDC09015 | 计量技术课程 | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15SDC09016 | 嵌入式系统 | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **毕业要求**  **课程体系** | | **知识要求** | | **能力要求** | | | | | **素质要求** | | | | |
| **课程号** | **课程名称** | **1-1**  工程知识 | **1-2**  使用现代工具 | **2-1**  问题分析 | **2-2**  设计/开发解决方案 | **2-3**  研究 | **2-4**  沟通 | **2-5**  终身学习 | **3-1**  工程与社会 | **3-2**  环境和可持续发展 | **3-3**  职业规范 | **3-4**  个人和团队 | **3-5**  项目管理 |
| 15SDC09017 | 工程流体力学 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15SDC09018 | 工程光学 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15SDC09019 | 虚拟仪器技术 |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15SDC09020 | 物联网技术 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15SDC09022 | 信号采集与处理综合设计 |  |  | √ | √ | √ |  | √ |  |  |  | √ |  |
| 15SDC09023 | 单片机原理课程设计 |  |  | √ | √ | √ |  | √ |  |  |  | √ |  |
| 15SDC09024 | 计量技术基础课程设计 |  |  | √ | √ | √ |  | √ |  |  |  | √ |  |
| 15SDC09025 | 测控仪器仪表设计 |  |  | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |  |
| 15SDC09026 | 科技创新实践 |  |  | √ | √ | √ | √ | √ |  |  |  | √ | √ |
| 15SDC09027 | 测量管理体系实践 |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |
| 15SDC09028 | 工厂自动控制实践 |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |

注：“课程体系对毕业要求支撑关系矩阵”应覆盖所有必修环节，根据课程对各项毕业要求的支撑情况在相应的栏内打“√”。

十三、课程地图

