**山东大学测控技术与仪器专业人才培养状况年度报告（2016年）**

**一、培养目标**

本专业培养符合国家发展需求，能够承担社会责任的测控技术与仪器高级专业人才，能达成下列要求：有良好的修养与道德水准；有意愿、有能力服务社会；能够设计、实现仪器或测控系统，且能够根据工程需要提出应用方案；在测控技术与仪器及相关领域具有就业竞争力，或有能力进入研究生阶段学习；能够通过其它学习途径拓展自己的知识和能力；毕业后经过五年左右的实际工作，能够在一个由不同角色人员构成的团队中作为骨干成员或者负责人发挥作用。

**培养目标主要修订依据：**按工程教育专业认证要求，培养目标是学生毕业后5年左右能够达成的目标。2014版培养方案将培养目标明确设定为学生毕业5年以后的预期目标。

**二、培养能力**

**（一）专业设置情况：**

专业建于1970年11月，始称“工业自动化仪表”，1993年改称“检测技术与仪器仪表”，1999年定名为“测控技术与仪器”。专业已形成了学士-硕士-博士三级人才培养体系，拥有“检测技术与自动化装置”二级学科博士点和硕士点，“仪器科学与技术”一级学科硕士点，“仪器工程”工程硕士点，拥有山东省“十二五”重点学科“检测技术与自动化装置”，建有山东省重点实验室“工程系统控制实验室”。合格本科毕业生授予工学学士学位，学制4年。

**（二）在校生规模**

截止2016年11月份，测控技术与仪器专业2013级、2014级、2015级、2016级在校生分别为64人、65人、50人、59人。

**（三）课程设置情况**

**1核心课程：**

主要课程包括高等数学、概率统计、线性代数、复变函数、大学物理、工程力学、工程光学、电路、自动控制原理、现代控制理论、微型计算机原理与应用、计算机控制技术、自动检测技术、测控网络及总线技术基础、信号分析与处理、光电测试技术基础、过程控制系统、过程控制系统及其装置、模拟电子技术基础、数字电子技术基础、电气工程基础、智能仪器设计基础、机械工程基础等。实践性教学环节分两个方面：（1）主要专业实验：主要专业课程实验设置有：大学物理实验、工程光学实验、工程力学实验、电工基础实验、自动控制原理实验、现代控制理论实验、微型计算机原理与应用实验、计算机控制技术实验、自动检测技术实验、测控网络技术基础实验、信号分析与处理实验、光电测试技术基础实验、过程控制系统实验、过程控制系统及装置实验、现代检测技术实验、模拟电子技术基础实验、数字电子技术基础实验、电气工程基础实验、智能仪器设计基础实验等。（2）实践教学：实习主要包括：工程训练(机械)、工程训练(电子)、生产实习、毕业实习、电子技术综合课程设计、测控技术综合实践能力训练、仪器仪表综合实践能力训练等。

**2 详细课程设置**

**2.1 各类课程学时学分比例**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程性质 | 课程类别 | | 学分 | | 学时 | | 占总学分百分比 | |
| 必修课 | 通识教育必修课程 | | 138 | 29 | 20周+2494 | 707 | 87.5% | 18.1% |
| 学科基础平台课程 | | 24 | 416 | 15% |
| 专业基础课程 | | 53 | 1037 | 33.1% |
| 实践环节 | 不含实验课程 | 32 | 20周+384 | 20% |
| 含实验课程 | 41.4 | 20周+686 | 25.9% |
| 选修课 | 通识教育核心课程 | | 22 | 10 | 328 | 160 | 12.5% | 6.25% |
| 通识教育选修课程 | | 3 | 48 | 1.88% |
| 专业选修课程 | | 9 | 156 | 5.63% |
| 毕业要求总合计 | | | 160 | | 20周+2818 | | 100% | |

**2.2 详细课程清单见下表所示**

**表1. 测控技术与仪器专业课程设置及学时分配表** [总表]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程类别 | 课程号 | 课程名称 | 学  分  数 | 总  学  时 | 总学时  分配 | | | 考核方式 | 开设学期 | 备注  Notes |
| 授  课 | 实  验 | 上  机 |
| 通  识  教  育  必  修  课  程 | Sd02810240 | 中国化的马克思主义 | 3 | 58 | 48 |  |  | 考试 | 循环开设 | 课外10 |
| Sd02810050 | 道德与法律 | 3 | 58 | 48 |  |  | 考试 | 2 | 课外10 |
| Sd02810150 | 马克思主义原理 | 3 | 58 | 48 |  |  | 考试 | 循环开设 | 课外10 |
| Sd02810250 | 中国近现代史纲要 | 1.5 | 29 | 24 |  |  | 考试 | 2 | 课外5 |
| Sd02810040 | 当代世界经济与政治 (选修) | 1.5 | 24 | 24 |  |  | 考查 |  | 文科、社科类选修 |
| Sd031100（1-6）0 | 大学英语 | 8 | 240 | 128 |  |  | 考试 | 1、2 | 自主学习112 |
| Sd029106（3-6）0 | 体育(1-4) | 4 | 128 | 64 |  |  | 考试 | 1-4 | 课外64 |
| Sd01310010 | 大学计算机(c语言) | 3 | 64 | 32 |  | 32 | 考试 | 2 |  |
| Sd06910010 | 军事理论 | 2 | 32 | 32 |  |  | 考试 | 2 |  |
| Sd090100（1-6）0 | 形势政策与社会实践(1-6) | 1.5 | 72 | 24 |  |  | 考查 | 1-6 | 课外48 |
| 小计 | | 29 | 707 | 448 |  | 32 |  |  | 课外227 |
| 通  识  教  育  核  心  课  程 | 00051 | 国学修养类 | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 任选2学分 |
| 00052 | 创新创业类 | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 任选2学分 |
| 00053 | 艺术审美类 | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 任选2学分 |
| 00054（00056） | 人文学科类（或自然科学类） | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 任选2学分 |
| 00055（00057） | 社会科学类（或工程技术类） | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 任选2学分 |
| 小计 | | 10 | 160 | 160 |  |  |  |  |  |
| 通识教育选修课程 | 00090 | 通识教育选修课组 | 3 | 48 | 48 |  |  |  |  | 全校任选3个学分 |
| 小计 | | 3 | 48 | 48 |  |  |  |  |  |
| 学科基础平台课程 | Sd009201(2-3)0 | 高等数学(1-2) | 10 | 160 | 160 |  |  | 考试 | 1、2 |  |
| Sd01721710 | 线性代数 | 3 | 48 | 48 |  |  | 考试 | 1 |  |
| Sd01720570 | 概率统计 | 3 | 48 | 48 |  |  | 考试 | 3 |  |
| Sd01731350 | 数字电子技术 | 3+1 | 80 | 48 | 32 |  | 考试 | 3 |  |
| Sd01730970 | 模拟电子技术 | 3+1 | 80 | 48 | 32 |  | 考试 | 4 |  |
| 小计 | | 24 | 416 | 352 | 64 |  |  |  |  |
| 专业基础课程 | Sd01020160  Sd01020190 | 大学物理 | 6 | 96 | 96 |  |  | 考试 | 2、3 |  |
| Sd01020210 | 大学物理实验 | 1 |  |  | 32 |  | 考查 | 3 |  |
| Sd01920570 | 电路 | 5 | 96 | 64 | 32 |  | 考试 | 2 |  |
| Sd01620420 | 工程制图 | 3 | 48 | 48 | 0 |  | 考试 | 1 |  |
| Sd01721430 | 微机原理与接口技术 | 3 | 54 | 42 | 12 |  | 考试 | 4 |  |
| Sd01722040 | 自动控制原理 | 5 | 85 | 75 | 6 | 4 | 考试 | 5 |  |
| Sd01721731 | 信号分析与处理 | 3 | 54 | 42 | 12 |  | 考试 | 5 |  |
|  | 热工与力学基础 | 2 | 32 | 32 | 0 |  | 考试 | 3 |  |
|  | 工程光学 | 3 | 54 | 42 | 12 |  | 考试 | 4 |  |
| 专业必修课程 | Sd01730540 | 复变函数与拉氏变换 | 2 | 32 | 32 |  |  | 考试 | 3 |  |
| Sd01730610 | 光电测试技术基础 | 2 | 36 | 28 | 8 |  | 考试 | 5 |  |
| Sd01731990 | 自动检测技术 | 3 | 54 | 42 | 12 |  | 考试 | 5 |  |
|  | 测控网络及总线技术基础 | 3 | 54 | 42 | 12 |  | 考试 | 5 |  |
| Sd01731660 | 现代控制理论 | 3 | 54 | 42 | 12 |  | 考试 | 6 |  |
| Sd01730640 | 过程控制系统 | 3 | 54 | 42 | 12 |  | 考试 | 6 | 安排在《过程控制调节装置》之后 |
|  | 过程控制调节装置 | 3 | 54 | 42 | 12 |  | 考试 | 6 |  |
| Sd01730370 | 电气工程基础 | 3 | 54 | 42 | 12 |  | 考试 | 4 |  |
| 小计 | | 53 | 947 | 753 | 186 | 4 |  |  |  |
| 专  业  选  修  课  程 | 1 | 仪器类选修课组 | 5 | 84 | 84 |  |  |  |  | 选5学分 |
| 2 | 测控类选修课组 | 4 | 72 | 56 | 16 |  |  |  | 选4学分 |
| 小计 | | 7 | 156 | 140 | 16 |  |  |  |  |
| 实践环节 | Sd06910020 | 军训 | 0 | 3周 |  |  |  |  | 1 |  |
| Sd7020010 | 工程创新训练实践课程I | 1 | 1周 |  |  |  | 考查 | 2 | 暑期学校 |
| Sd07030300 | 工程训练（电子） | 1 | 1周 |  |  |  | 考查 | 4 | 暑期学校 |
| Sd01731140 | 生产实习 | 3 | 3周 |  |  |  | 考查 | 6 |  |
| Sd01730410 | 电子技术课程设计 | 1 | 1周 |  |  |  | 考查 | 4 |  |
| Sd01730170 | 毕业论文(设计) | 13 | 13周 |  |  |  | 考查 | 8 |  |
| Sd01730190 | 毕业实习 | 1 | 1周 |  |  |  | 考查 | 8 |  |
|  | 测控技术综合实践能力训练 | 6 | 192 | 192 |  |  | 考查 | 6 | (PLC/单片机/总线控制) |
|  | 仪器仪表综合实践能力训练 | 6 | 192 | 192 |  |  | 考查 | 7 | (传感器/调节器/虚拟仪器) |
| 小计 | | 32 | 20周  +256 |  |  |  |  |  |  |
| 合计 | | | 160 | 20 周  +2818 | 2277 | 226 | 36 |  |  | 课外227 |

**表2 测控技术与仪器专业的专业选修课程设置及学时分配表**[表二]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类  别 | 课组号 | 专业课组名称 | 课程号 | 课程名称 | 学  分  数 | 总  学  时 | 总学时分配 | | | 考核方式 | 开设学期 | 备注 |
| 授  课 | 实  验 | 上  机 |
| 专  业  选  修  课  组 | 1 | 仪器类  选修课 | Sd01732050 | 测控技术与仪器概论及前沿讲座 | 1 | 16 | 16 |  |  | 考查 | 1 |  |
| Sd01730710 | 机械工程基础 | 2 | 32 | 32 |  |  | 考试 | 1 |  |
| Sd01731060 | 人工智能概论 | 2 | 32 | 32 |  |  | 考试 | 7 |  |
| Sd01731810 | 仪器工程基础 | 2 | 32 | 32 |  |  | 考试 | 7 |  |
| Sd01731900 | 智能仪器设计基础 | 2 | 36 | 28 | 8 |  | 考试 | 7 |  |
| 小计 | | | | 5 | 80 |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 测控类  选修课 | Sd01730110 | PLC原理及工程应用 | 2 | 36 | 28 | 8 |  | 考试 | 7 |  |
| Sd01731610 | 现代检测技术 | 2 | 36 | 28 | 8 |  | 考试 | 6 |  |
| Sd01730820 | 计算机软件与数据库应用技术 | 2 | 32 | 32 |  |  | 考试 | 7 |  |
| Sd01731470 | 无线传感网络 | 2 | 32 | 32 |  |  | 考试 | 7 |  |
| Sd01731120 | 生产过程综合自动化 | 2 | 32 | 32 |  |  | 考试 | 7 |  |
|  | 多传感器信息融合技术 | 2 | 36 | 28 | 8 |  | 考试 | 7 |  |
| Sd01730800 | 计算机控制技术 | 2 | 36 | 28 | 8 |  | 考试 | 6 |  |
| 小计 | | | | 4 | 72 | 56 | 16 |  |  |  |  |

**3 课程体系的持续改进**

重点说明相对于2010版培养方案，2014版培养方案进行了哪些改进以及为什么进行这样的改进。

大一学年课程变化：

①大一上学期增加了《机械工程基础》选修课程，《控制工程概论》调整为《测控技术与仪器概论》；

②大一下学期《计算机技术基础》调整为《大学计算机》；

大二学年课程变化：

1. 二上学期增加了《热工与力学基础》。

②大二下学期增加了《工程光学》。

③《单片机》与《课程设计》调整成为大三学年的《测控技术综合实践能力训练》的模块；

大三学年课程变化：

1. 学年《现代检测技术》调整为选修课；
2. 自动检测技术课程设计》调整为《仪器仪表综合实践能力训练》模块之一；
3. 选修课《PLC技术与应用》调整为《测控技术综合实践能力训练》模块之一；

④增加《测控技术综合实践能力训练》模块“测控网络及总线技术”。

大四学年课程变化：

1. 《现代控制理论》和《过程控制系统》专业基础课上调到大三学年；

②《过程控制系统及装置课程设计》调整为《仪器仪表综合实践能力训练》模块之一；

③增加《仪器仪表综合实践能力训练》模块“虚拟仪器”

④毕业设计学分增加为13+1。

**（四）创新创业教育**

结合学校创新创业教育计划，本专业充分利用学校各级创新创业教育平台，鼓励并积极组织学生参加大学生创新创业活动：

每年均有多个团队获得国家级或校级大学生科技创新立项；

测控专业学生山东省大学生“TI”杯电子设计大赛获得一、二、三等奖，各1项；山东省单片机应用设计大赛获得一等奖1项；第七届齐鲁大学生创业计划大赛获得一等奖1项；山东省机电创新大赛获得一等奖1项；山东大学创新创业大赛获得一等奖3项。

**三、培养条件**

**（一）教学经费投入**

我专业2015年获得实验室建设经费60万元的项目资助，每年毕业生获得每人850元的毕业实习与设计资助已完成毕业设计。

**（二）教学设备**

我专业可使用的仪器设备能够基本满足教学需求，专业已经具有的大型仪器设备如下所示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 仪器设备名称 | 生产厂家 | 型号 | 价格（万元） | 购买时间 | 先进程度 |
| 虚拟仪器实验系统 | 美国国家仪器有限公司 | ELVIS II | 28.01 | 2015.7 | 国际先进 |
| 过程控制实验装置 | 浙江天煌教仪 | ZX-ATT367 | 12.80 | 2014.10 | 国内领先 |
| 光纤光栅解调器 | MICRON OPTICINT | SM-125 | 19.4715 | 2011.10 | 国际先进 |
| 智能多频涡流检测仪 | 爱德森电子有限公司 | EEC-35+ | 5.0 | 2011.10 | 国际先进 |
| 工业自动化仪表实训平台 | 浙江中控科教仪器设备有限公司 | YB2000 | 13.5 | 2015.9 | 国内领先 |
| 变压器光纤测温系统 | 加拿大OPSENS公司 | Pwss2-12-20-100std-r-120 | 17.7 | 2012.6 | 国际先进 |
| 动态光纤光栅解调仪 | 美国 | SM130-700 | 32.8 | 2013.4 | 国际先进 |
| 屏显式万能试验机 | 济南试金集团 | WEW-100 | 8.2 | 2012.9 | 国内领先 |
| 超连续谱白光源 | 北京凌云光子技术有限公司 | SUPerkcompact | 12.605 | 2011.5 | 国际领先 |
| 光纤温度变压器检测系统 | 加拿大OPSENS公司 | Pwsll-g12-20-100std-r- | 17.6847 | 2011.5 | 国际领先 |
| 可调谐激光光源 | 日本  SANTEC | TSL-510-1560-1680-C | 27.638 | 2011.6 | 国际领先 |
| 声发射检测系统 | 美国物理声学公司（PAC） | PCI-2 | 17.29 | 2011.11 | 国际领先 |
| 高分辨率光纤光栅动态解调仪 | 美国微米光学MOI | BGK-FBG-8210 | 32.1 | 2012.12 | 国际领先 |
| 光纤检测系统 | 上海康阔光通讯有限公司 | 50A-RS485 | 9.2 | 2014.8 | 国际先进 |
| CO2激光打印机 | 上海飞秒光电技术有限公司 | CO2-H10C | 11.8 | 2012.11 | 国际先进 |
| 可调谐激光光源 | 美国opotek公司 | TSL-510--C | 31 | 2013.10 | 国际先进 |
| 高分辨光纤光栅解调仪 | 中国电子科技集团公司第34研究所 | BGK-FBG-8210 | 8.90 | 2014.08 | 国际先进 |
| 光纤光栅解调仪 | 天津晏宇科技发展有限公司 | SMX2501 | 6.80 | 2014.03 | 国际先进 |

**（三）教师队伍建设**

测控技术与仪器系目前有专职教师17人。其中，教授9人（博士生导师5人），副教授5人，讲师3人；35岁以下3人、36-45岁12人、46-55岁3人；具有博士学位15人。

新聘企业实践教学指导教师7人。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **兼职教师姓名** | **所在单位** | **任职职称** |
| **荆书典** | **济南大陆机电股份有限公司** | **董事长，高工** |
| **郭维河** | **山钢股份莱钢自动化部** | **主任，高工** |
| **刘保会** | **中电装备山东电子有限公司安全质量部** | **主任，高工** |
| **林兰波** | **山东省产品质量检验研究院电气中心** | **主任，高工** |
| **江玮** | **潍坊凌讯智能科技有限公司** | **总经理，高工** |
| **赵玉良** | **山东鲁能智能技术有限公司** | **高工** |
| **邵宝生** | **山东迪生电气股份有限公司** | **工程师** |

**（四）实习基地建设**

山东大学测控技术与仪器专业主要实习基地有：山东钢铁集团股份济南分部、济南炼油厂、济南黄台电厂、济南大陆机电股份有限公司、中电装备山东电子有限公司、山东省产品质量检验研究院、潍坊凌讯智能科技有限公司、山东鲁能智能技术有限公司、山东迪生电气股份有限公司等。

1. **信息化建设**

主要包括以下几个方面：

1）毕业设计实现了网络化管理，建立毕业设计管理系统实现毕业设计指导教师与学生双向选择，档案材料的过程管理，毕业设计答辩分组管理等；

2）省级与校级精品课程建立了网站；

3）实现了部分课程的虚拟化教学；

4）部分实验室实现了上级预约管理。

**四、培养机制与特色**

**（一）建立专业教学平台，实现教学管理信息化**

测控技术与仪器专业率先实现毕业设计管理信息化、网络化，实现毕业设计指导老师和学生双向互选，借助于互联网，全面实现了毕业设计老师与学生的全时指导与答疑过程，毕业档案与统计数据实现一键化操作与管理。

**（二）改进专业教学方法，探索实践教学新模式**

本专业不断尝试创新教学方法，改革教学积弊，实行实验教学与课堂教学同步模式，使得实验教学促进课堂教学；在课程设置方面，不断尝试增加实践教学学分，开设与专业方向一致的实训课程，增强工科学生的动手实践能力。

**（三）加强教师队伍建设，打造专业教学小团队**

针对部分实训课程的专业性强的特点，组织有特长的教师建立教学小组，设立组长定期组织成员研讨教学方法、制定和修订教学大纲、强化教学的过程管理。

**五、培养质量**

**（一）毕业生就业率**：2016届毕业生65人，以读研、工作、创业等形式就业，就业率92.54%。

**（二）就业专业对口率**：就业专业对口率为76.8%。

**（三）毕业生发展情况：**截至2016年11月底，2016届毕业生的就业单位分布情况等；

参加工作的60人中，国有企业10人，三资企业2人，其他企业48人。

**（四）就业单位满意率**

通过与有些用人单位的交流，他们基本上对本专业的毕业生认可度较高，普遍评价很高，毕业生踏实、敬业等好的品质受到用人单位的亲睐。2016届毕业生就业单位满意率为96%。

**（五）社会对专业的评价**

专业毕业生获得了各用人单位和研究生培养单位的一致认可，通过调查问卷等形式获得数据可知，各用人单位对山东大学测控技术与仪器专业的毕业生给予了高度评价。

**（六）学生就读该专业的意愿**

2016年，专业第一志愿录取率70%，报到率100%。

**六毕业生就业创业**

无创业学生

**七专业发展趋势与建议**

专业均衡建设和发展、以及建设的规范化是首先要解决的问题，建议学院组织专门人员或机构统筹规划专业建设目标和发展重点，突出专业特点和优势，提高专业人才培养质量，增加专业吸引力。

**八存在的问题及整改措施**

**跟去年的情况一样，仍然存在的问题如下：**

**（一）毕业设计场地与设备问题**

测控技术与仪器专业目前毕业设计场地主要是千佛山校区4-301教室，可以容纳40人左右，计算机只有20台，与本专业学生规模和所需设备不匹配，建议增加毕业设计空间与设备数量。

**（二）专业建设档案与数据统计问题**

专业建设是用数据说话的，档案的缺失意味着建设的盲目性，全面而详细的原始档案和统计数据是专业建设向前发展的重要依据和参考，缺乏档案和数据，不同专业之间没法比较，同一专业发展的前后没法对比，那专业发展的依据是什么？建议建立档案管理与数据统计机制，可以为将来的专业评估、认证、以及撰写报告等获得详细的资料。

控制学院测控技术与仪器系

2016年11月25日