普通高等学校本科专业设置申请表

（2019 年修订）

校长签字：

学校名称（盖章）：南京航空航天大学

学校主管部门：工业和信息化部

专业名称：机器人工程

专业代码：080803T

所属学科门类及专业类：工学 自动化类

学位授予门类：工学

修业年限：四年

申请时间：2019年7月16日

专业负责人：陈柏

联系电话：13951726981

教育部制

1. 学校基本情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学校名称 | 南京航空航天大学 | | 学校代码 | | | 10287 | | | | |
| 邮政编码 | 210016 | | 学校网址 | | | www.nuaa.edu.cn | | | | |
| 学校办学基本类型 | □教育部直属院校  □公办 □民办 | | ■其他部委所属院校  □中外合作办学机构 | | | | □地方院校 | | | |
| 现有本科  专业数 | 58 | | | 上一年度全校本科  招生人数 | | | | 4850 | | |
| 上一年度全校  本科毕业人数 | 4294 | | | 学校所在省市区 | | | | 江苏省南京市 | | |
| 已有专业学科门类 | □哲学 ■经济学  ■理学 ■工学 | | ■法学  □农学 | | ■教育学  ■医学 | | ■文学  ■管理学 | | □历史学  ■艺术学 | |
| 学校性质 | ●综合  ○语言 | ○理工  ○财经 | ○农业  ○政法 | | ○林业  ○体育 | | ○医药  ○艺术 | | ○师范  ○民族 | |
| 专任教师总数 | 1984 | | | 专任教师中副教授及以上职称教师数 | | | | | | 1311 |
| 学校主管部门 | 工业和信息化部 | | | 建校时间 | | | | | | 1952 |
| 首次举办本科教育年份 | 1956 | | | | | | | | | |
| 曾用名 |  | | | | | | | | | |
| 学校简介和历史沿革  （300 字以内） | 南京航空航天大学创建于1952年10月，是新中国自己创办的第一批航空高等院校之一。1978年被国务院确定为全国重点大学；1981年经国务院批准成为全国首批具有博士学位授予权的高校；1996年进入国家“211工程”建设；2000年经教育部批准设立研究生院；2011年，成为“985工程优势学科创新平台”重点建设高校；2017年，进入国家“双一流”建设序列。学校现隶属于工业和信息化部。2012年12月，工业和信息化部、中国民航局签署协议共建南京航空航天大学。2018年12月，工业和信息化部、教育部、江苏省共建南京航空航天大学。 | | | | | | | | | |
| 学校近五年专 业增设、停招、撤并情况（300  字以内） | 近五年学校新增的专业有：船舶与海洋工程、飞行器控制与信息工程、航空航天工程、空间信息与数字技术、应用统计学、新能源材料与器件。  近五年学校停招的专业有：船舶与海洋工程、美术学、空间科学与技术、空间信息与数字技术。  近五年学校无专业撤并情况。 | | | | | | | | | |

1. 申报专业基本情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 专业代码 | 080803T | 专业名称 | | 机器人工程 |
| 学位 | 工学 | 修业年限 | | 四年 |
| 专业类 | 自动化类 | 专业类代码 | | 0808 |
| 门类 | 工学 | 门类代码 | | 08 |
| 所在院系名称 | 机电学院 | | | |
| 学校相近专业情况 | | | | |
| 相近专业 1 | 机械工程 | 1952 |  | |
| 相近专业 2 | 自动化 | 1960 |  | |
| 相近专业 3 | （填写专业名称） | （开设年份） | 该专业教师队伍情况  （上传教师基本情况表） | |
| 增设专业区分度  （目录外专业填写） |  | | | |
| 增设专业的基础要求  （目录外专业填写） |  | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 申报专业主要就业领域 | | 航空航天领域、智能制造领域、医疗康复领域、汽车领域、教育领域、服务领域 | |
| 人才需求情况（请加强与用人单位的沟通，预测用人单位对该专业的岗位需求。此处填写的内容要具体到用人单位名称及其人才需求预测数）  中国的机器人市场全球是最大且增长最快的机器人市场，未来3-5年，工业机器人年增速有望达到25%。目前国内已经有机器人企业接近400余家，其中工业机器人企业350余家，包括：新松机器人、新时达、埃夫特、埃斯顿、广州数控等，间接从事企业约4000余家。全球服务机器人的产值到2025年将达到500亿美元，我国也在重点培育发展服务机器人新兴产业，重点发展公共安全机器人、医疗康复机器人、仿生机器人平台和模块化核心部件等。  目前，航空航天企业已经引入了工业机器人自动化生产，如用于自动化制孔与连接、表面喷涂与精整、柔性装配、测量与检测、碳纤维复合材料加工、焊接等，未来面向航空航天业的机器人将向高精度、智能化、高性能控制等方向发展。同时，航空航天院所也开展了机器人及自动化生产的研发，如航天一院研制了多款智能机器人、航天三院基于移动机器人构建自动化生产线，航天二院研制了多传感智能工业机器人等。  机器人行业是典型的多学科交叉融合的行业，需要培养专业性的人才。机器人工程专业的人才培养除面向工业、民用外，还针对航空航天单位的需求，具有明显的航空航天特色。目前机器人方向的研发与应用人才非常缺乏，预计到2020年，中国机器人行业的人才需求有750万，缺口达到300万，其中专业研发和系统集成人员缺口达100万人。  学校与南京埃斯顿机器人工程有限公司、埃夫特机器人股份有限公司、博众精工科技股份有限公司、常州金石机器人常州有限公司、苏州绿的等诸多国产机器人领域行业的领军优势企业开展开了深入的产学研合作，包括航空航天业的企业，如航天科工智能机器人有限公司等，上述企业将为机器人工程专业的开设提供了良好的校企合作实践平台。 | | | |
| 申报专业人才需求调研情况  （可上传合作办学协议等） | 年度计划招生人数 | | 60 |
| 预计升学人数 | | 30 |
| 预计就业人数 | | 30 |
| 其中：航天科工智能机器人有限公司 | | 5 |
| 成都飞机工业（集团）有限责任公司 | | 12 |
| 南京埃斯顿机器人工程有限公司 | | 8 |
| 博众精工科技股份有限公司 | | 5 |

**4.1 教师及开课情况汇总表**

|  |  |
| --- | --- |
| 专任教师总数 | 38 |
| 具有教授（含其他正高级）职称教师数及比例 | 13，34.2% |
| 具有副教授以上（含其他副高级）职称教师数及比例 | 26，68.4% |
| 具有硕士以上（含）学位教师数及比例 | 35，92.1% |
| 具有博士学位教师数及比例 | 27，71.1% |
| 35 岁以下青年教师数及比例 | 7，18.4% |
| 36-55 岁教师数及比例 | 24，63.1% |
| 兼职/专职教师比例 | 18.8% |
| 专业核心课程门数 | 6 |
| 专业核心课程任课教师数 | 25 |

**4.2 教师基本情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓**  **名** | **性**  **别** | **出生**  **年月** | **拟授**  **课程** | **专业技**  **术职务** | **最后学历**  **毕业学校** | **最后学历**  **毕业专业** | **最后学历**  **毕业学位** | **研究**  **领域** | **专职**  **/兼职** |
| 陈柏 | 男 | 1978.05 | 机器人学 | 教授 | 浙江大学 | 机械工程 | 博士 | 微特机器人、微机械与智能微系统、仿生机械、医疗器械 | 专职 |
| 吴洪涛 | 男 | 1962.07 | 机器人动力学及仿真与控制 | 教授 | 天津大学 | 机械制造 | 博士 | 机器人学、机械多体系统理论与应用、并联运动学机器 | 专职 |
| 唐敦兵 | 男 | 1972.02 | 工业机器人与智能制造 | 教授 | 南京理工大学 | 机械制造及自动化 | 博士 | 制造系统与自动化、智能制造系统、机电产品创新设计与开发 | 专职 |
| 楼佩煌 | 男 | 1962.09 | 移动机器人及导航方法 | 教授 | 南京航空航天大学 | 机械电子工程 | 硕士 | 机器人技术、现代集成制造技术、柔性制造技术、智能装备技术 | 专职 |
| 戴振东 | 男 | 1962.11 | 机器人前沿技术系列讲座 | 教授 | 南京航空航天大学 | 机械制造及其自动化 | 博士 | 仿生机器人、仿生功能材料、航天仿生科学与技术 | 专职 |
| 田威 | 男 | 1977.08 | 航空航天的机器人应用技术 | 教授 | 南京理工大学 | 机械电子工程 | 博士 | 飞机数字化柔性装配技术与装备、工业机器人的自动制孔系统 | 专职 |
| 吉爱红 | 男 | 1973.02 | 仿生与特种机器人 | 研究员 | 南京航空航天大学 | 机械设计及理论 | 博士 | 智能机器人、 运动仿生与运动力学、机电一体化技术 | 专职 |
| 赵东标 | 男 | 1963.09 | 机器人前沿技术系列讲座 | 教授 | 南京航空航天大学 | 机械工程 | 博士 | 智能机器人技术、现代数控技术、机电控制及自动化 | 专职 |
| 王化明 | 男 | 1973.05 | 仿生与特种机器人 | 教授 | 南京航空航天大学 | 机械工程 | 博士 | 柔性驱动器及机器人应用、复合运动野外机器人、仿生机器人 | 专职 |
| 陈蔚芳 | 女 | 1966.04 | 机械制造技术基础 | 教授 | 南京航空航天大学 | 机械工程 | 博士 | 现代集成制造、装备设计与优化、CAD/CAE/CAPP/CAM/PDM、制造过程建模与仿真 | 专职 |
| 游有鹏 | 男 | 1960.07 | 液压与气压传动 | 教授 | 南京航空航天大学 | 机械工程 | 博士 | 机器人技术、机电控制及自动化、数控技术、嵌入式系统 | 专职 |
| 陆永华 | 男 | 1977.12 | 智能传感与测试技术 | 教授 | 南京航空航天大学 | 机械电子工程 | 博士 | 智能检测与控制、机器人、传感器等 | 专职 |
| 陈富林 | 男 | 1963.01 | 机器人设计、制造与控制综合实验 | 副教授 | 南京航空航天大学 | 机械电子工程 | 硕士 | 机器人学、机械制造柔性自动化、机电一体化、智能制造 | 专职 |
| 薛建彬 | 男 | 1970.06 | 机电一体化 | 副教授 | 香港理工大学 | 工业与系统工程 | 博士 | 机器人学、机电一体化 | 专职 |
| 李成刚 | 男 | 1975.09 | 机器人机构学 | 副教授 | 北京理工大学 | 机械电子工程 | 博士 | 机电装备与自动化、工业机器人技术、传感器技术 | 专职 |
| 刘凯 | 男 | 1981.01 | 电机驱动与控制技术 | 副教授 | 南京航空航天大学 | 机械电子工程 | 博士 | 数控技术、机器人、机电一体化 | 专职 |
| 武星 | 男 | 1982.02 | 移动机器人及导航方法 | 副教授 | 南京航空航天大学 | 机械电子工程 | 博士 | 智能感知与控制、移动机器人设计、多移动机器人协同控制与系统调度 | 专职 |
| 钱晓明 | 男 | 1976.05 | 机械设计基础 | 副教授 | 南京航空航天大学 | 机械电子工程 | 博士 | 智能制造、移动机器人、在线测量技术 | 专职 |
| 鞠锋 | 男 | 1982.12 | ROS机器人操作系统基础 | 副教授 | 新加坡南洋理工大学 | 机械与航空航天 | 博士 | 智能制造、移动机器人、在线测量技术 | 专职 |
| 罗福源 | 男 | 1977.09 | 嵌入式微处理器及应用 | 副教授 | 华中科技大学 | 机械电子工程 | 博士 | 数控技术与装备、智能机器人、自动化控制及仿真技术 | 专职 |
| 王尧尧 | 男 | 1989.01 | 机器人动力学及仿真与控制 | 副教授 | 浙江大学 | 机械电子工程 | 博士 | 医疗机器人、绳驱动机器人、水下机器人、鲁棒控制理论 | 专职 |
| 吴青聪 | 男 | 1988.08 | 机器人学 | 讲师 | 东南大学 | 机械电子工程 | 博士 | 康复机器人、外骨骼机器人、生机电系统 | 专职 |
| 叶明 | 男 | 1978.04 | 机器人环境感知与识别 | 讲师 | 南京航空航天大学 | 机械电子工程 | 博士 | 机器人技术、机器视觉 | 专职 |
| 赵雪冬 | 男 | 1973.10 | 航空航天的机器人应用技术 | 工程师 | 南京航空航天大学 | 机械电子工程 | 本科 | 飞行机器人 | 专职 |
| 朱海华 | 男 | 1985.06 | 工业机器人与智能制造 | 讲师 | 南京理工大学 | 机械工程 | 博士 | 机电一体化、智能制造、机器人技术 | 专职 |
| 姚佳烽 | 男 | 1984.04 | 智能传感与测试 | 讲师 | 日本熊本大学 | 机械工程 | 博士 | 电阻抗成像检测、多相流、生物微流控 | 专职 |
| 王旦 | 男 | 1990.10 | 智能传感与测试 | 讲师 | 浙江大学 | 机械工程 | 博士 | 智能材料与结构、非线性机电控制、多尺度多物理场耦合建模 | 专职 |
| 杨雪峰 | 男 | 1984.09 | 微机应用实验 | 讲师 | 南京航空航天大学 | 机械电子工程 | 硕士 | 智能加工 | 专职 |
| 吴贤莉 | 女 | 1962.07 | 机器人环境感知与识别综合实验 | 高级工程师 | 南京航空航天大学 | 机械制造 | 学士 | 智能检测 | 专职 |
| 杨桂珍 | 女 | 1966.06 | 机器人环境感知与识别综合实验 | 实验员 | 南京航空航天大学 | 自动控制 | 学士 | 几何量测量 | 专职 |
| 王盛隽 | 男 | 1972.11 | 机器人设计、制造与控制综合实验 | 实验员 | 东南大学 | 经济管理 | 硕士 | 智能制造系统 | 专职 |
| 薛萍萍 | 女 | 1992.09 | ROS机器人操作系统实验 | 实验员 | 哈尔滨工业大学 | 航空宇航制造工程 | 硕士 | 月球着陆器和工业机器人 | 专职 |
| 张良安 | 男 | 1981.12 | 机器人前沿技术系列讲座 | 教授 | 天津大学 | 机械工程 | 博士 | 机器人技术、机电一体化系统 | 兼职 |
| 孟健 | 男 | 1976.06 | 机电一体化 | 高级工程师 | 香港科技大学 | 电机与电子工程 | 博士 | 机器人学、机电装备与自动化、智能制造 | 兼职 |
| 虞兰剑 | 男 | 1970.10 | 智能传感与测试 | 高级工程师 | 南京大学 | 计算机科学与技术 | 硕士 | 机电一体化系统、车间自动化技术 | 兼职 |
| 翁秀明 | 男 | 1965.08 | 机电一体化 | 高级工程师 | 上海交通大学 | 机械工程 | 本科 | 机械传动、智能制造 | 兼职 |
| 徐家兆 | 男 | 1979.11 | 工程基础软件及应用 | 高级工程师 | 东南大学 | 计算机科学与技术 | 硕士 | 嵌入式系统、智能装备 | 兼职 |
| 李勃 | 男 | 1981.03 | 数据库原理及其应用 | 高级工程师 | 南京大学 | 计算机科学与技术 | 博士 | 智能制造系统、机器视觉、深度学习 | 兼职 |

**4.3 专业核心课程表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **课程总学时** | **课程周学时** | **拟授课教师** | **授课学期** |
| 机器人学 | 40 | 4 | 陈柏、吴青聪等 | 5 |
| 机器人机构学 | 40 | 4 | 李成刚、缪群华等 | 5 |
| 机器人动力学及仿真与控制 | 40 | 4 | 吴洪涛、王尧尧等 | 6 |
| 嵌入式微处理器及应用 | 40 | 4 | 王宏涛、罗福源等 | 5 |
| 智能传感与测试 | 40 | 4 | 陆永华、王旦等 | 6 |
| 液压与气压传动 | 32 | 4 | 游有鹏、李成刚等 | 6 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 陈柏 | 性别 | | 男 | 专业技术职务 | | 教授/博导 | | 行政职务 | 系主任 |
| 拟承担  课程 | 机器人学 | | | | 现在所在单位 | | 机电学院 | | | |
| 最后学历毕业时间、学校、专业 | | | 2005年毕业于浙江大学机械工程专业 | | | | | | | |
| 主要研究方向 | | | 机器人技术、医疗器械 | | | | | | | |
| 从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、  教材等） | | | 1. 南京航空航天大学研究生教改项目-“双一流”战略下面向物流机器人多学科融合的研究生协同创新培养机制研究；  2. 南京航空航天大学研究生教改项目-面向“双一流”建设的智能机器人方向研究生国际化培养机制研究；  3. 南京航空航天大学精品教材建设专项-机器人学及其应用；  4. 南京航空航天大学实践教学专项-《智能装备系统设计》精品企业课程。 | | | | | | | |
| 从事科学研究  及获奖情况 | | | 1. 国家自然科学基金面上项目-“可重构的心动脉内介入手术机器人系统研究”（国家级）；  2. 国家863计划子课题-“面向机械加工、锻压、焊接等作业需求经济型机械加工机器人及集成应用”（国家级）；  3. 江苏省重大成果转化项目-“面向3C产品高效装配的少自由度并联机器人样机研发及其精确控制技术研究”（省部级）。  4. 江苏省“六大人才高峰”（省部级）  5. 江苏省青蓝工程中青年科学技术带头人（省部级）  6. 江苏省333人才工程（省部级）。 | | | | | | | |
| 近三年获得教学研究经  费（万元） | | | 30 | | | 近三年获得科学研  究经费（万元） | | 300 | | |
| 近三年给本科生授课  课程及学时数 | | | 120 | | | 近三年指导本科毕  业设计（人次） | | 12 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 唐敦兵 | 性别 | | 男 | 专业技术职务 | | 教授/博导 | | 行政职务 | 副院长 |
| 拟承担  课程 | 工业机器人与智能制造 | | | | 现在所在单位 | | 机电学院 | | | |
| 最后学历毕业时间、学校、专业 | | | 2000年毕业于南京理工大学机械制造及其自动化专业 | | | | | | | |
| 主要研究方向 | | | 智能制造系统、机器人技术 | | | | | | | |
| 从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、  教材等） | | | 2017年江苏省教学成果二等奖 | | | | | | | |
| 从事科学研究  及获奖情况 | | | 1. 国防基础科研项目-“面向精准配送的智能感知网络构建技术研究”（国家级）；  2. 国家自然科学基金面上项目-“互联开放式设计模式、方法及其自组织协作机制研究”（国家级）；  3. 国家自然科学基金航天联合基金重点项目-“面向智慧工厂的防空导弹结构件混线生产实时优化协同管理”（国家级）；  4. 江苏省科技支撑项目-“动力锂电池智能化生产物流集成系统关键技术研究”（省部级）；  5. 德国洪堡基金；  6. 江苏特聘教授；  7. 霍英东教育基金会青年教师基金；  8. 2008年度教育部新世纪优秀人才支持计划资助；  9. 江苏省六大高峰人才；  10. 江苏省333人才工程；  11. 江苏省首届杰出青年基金获得者；  12. 国家科技进步二等奖；  13. 教育部科技进步二等奖；  14. 江苏省科技进步一等奖；  15. 国家中青年科技创新领军人才；  16. 江苏省青蓝工程智能制造科技创新带头人；  17. 国家万人计划科技创新领军人才。 | | | | | | | |
| 近三年获得教学研究经  费（万元） | | | 670 | | | 近三年获得科学研  究经费（万元） | | 500 | | |
| 近三年给本科生授课  课程及学时数 | | | 96 | | | 近三年指导本科毕  业设计（人次） | | 12 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 楼佩煌 | 性别 | | 男 | 专业技术职务 | | 教授 | | 行政职务 | 无 |
| 拟承担  课程 | 移动机器人及导航方法 | | | | 现在所在单位 | | 南京航空航天大学机电学院 | | | |
| 最后学历毕业时间、学校、专业 | | | 1993年毕业于南京航空航天大学机械制造自动化专业 | | | | | | | |
| 主要研究方向 | | | 柔性制造技术、机器人技术 | | | | | | | |
| 从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、  教材等） | | | 1. 2018年度国家级教学成果奖；  2. 2009年度江苏省优秀教学成果一等奖；  3.江苏省优秀研究生教育教学成果一等奖1项；  4.中国优秀研究生教育教学成果奖二等奖1项；  5.国家级精品课程1项。 | | | | | | | |
| 从事科学研究  及获奖情况 | | | 1. 江苏省重点研发计划重点项目-“基于制造物联的物流协同管控与优化技术研发”（省部级）；  2. 江苏省科技成果转化专项资金项目-“智能电网巡检用特种机器人研发及产业化”（省部级）；  3. 江苏省产学研合作前瞻性联合研究项目-“面向智能检定系统的电能表高效可靠挂载技术研究”（省部级）；  4.江苏省前瞻性研究项目“基于无接触充电的AGV研发”（省部级）；  5.国家自然科学基金项目“视觉导引下重载移动机器人合作搬运的自主控制研究（61105114）”（国家级）；  6.省六大人才项目“应用非接触供电和视觉导航技术的AGV系统产业化关键技术研究”（省部级）；  7. 获国家科技进步二等奖1项；  8. 省部级科学技术一等奖3项；  9.教育部科技进步二等奖3项；。  10.江苏省第二届发明人奖。 | | | | | | | |
| 近三年获得教学研究经  费（万元） | | | 50 | | | 近三年获得科学研  究经费（万元） | | 915 | | |
| 近三年给本科生授课  课程及学时数 | | | 168 | | | 近三年指导本科毕  业设计（人次） | | 12 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 戴振东 | 性别 | | 男 | 专业技术职务 | | 教授 | | 行政职务 | 无 |
| 拟承担  课程 | 机器人前沿技术系列讲座 | | | | 现在所在单位 | | 南京航空航天大学机电学院 | | | |
| 最后学历毕业时间、学校、专业 | | | 2000年毕业于南京航空航天大学机械设计及理论专业 | | | | | | | |
| 主要研究方向 | | | 运动仿生（仿生与生物机器人）、轻质多功能仿生结构与材料、摩擦体系热力学与表面技术 | | | | | | | |
| 从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、  教材等） | | | 精品教学视频公开课《仿生技术漫谈》 | | | | | | | |
| 从事科学研究  及获奖情况 | | | 项目情况：   1. 军委创新局-“用于空间对抗和在轨服务的仿生黏附材料制备”（国家级）； 2. 国家自然科学基金重点项目-“类壁虎仿生机器人的关键基础研究” （国家级）； 3. 国家自然科学基金重点项目-“固体与刚毛结构间的生物电/摩擦电耦合黏附机制及仿生基础” （国家级）； 4. 国家自然科学基金国际合作项目-“中美ASBIT-兼具飞行/爬行能力的移动传感器网络用于结构识别与损伤检测”（国家级）； 5. 国家自然科学基金重大国际合作项目-“碳纳米管仿生刚毛阵列的研制、粘附-脱附模型及力反馈控制的仿壁虎机器人”（国家级）； 6. 国防基础预研-“XXXXXX”（国家级）； 7. 国际合作-“Structure and mechanical properties of bird feather materials for biomimetics”（国家级）； 8. 国家自然科学基金面上项目-“高性能液压驱动四足仿生机器人基础理论与关键技术研究” （国家级）； 9. 国家高技术研究发展计划863-“重障者脑肌电信息接口关键技术研究与无障碍家居环境验证” （国家级）； 10. 863-704-“低成本地轨道空间碎片消旋方法和技术途径研究”（国家级）。 11. 教育部技术发明二等奖（2019年） 12. 国务院政府津贴（2016年） 13. 江苏省333人才第二层次（2013年） 14. 教育部技术发明二等奖（2012年） 15. 日内瓦国际发明博览会金奖（2010年） 16. 国防科工委某人才工程和江苏省六大高峰人才计划（2006年） 17. 江苏省333人才第三层次（2005年） 18. 江苏省“青蓝工程”优秀骨干教师（2002年） 19. 国防科工委科技进步三等奖（2003年） 20. 南京市优秀自然科学论文一等奖（2003年） | | | | | | | |
| 近三年获得教学研究经  费（万元） | | | 30 | | | 近三年获得科学研  究经费（万元） | | 1120 | | |
| 近三年给本科生授课  课程及学时数 | | | 16 | | | 近三年指导本科毕  业设计（人次） | | 3 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 田威 | 性别 | | 男 | 专业技术职务 | | 教授/博导 | | 行政职务 | 系主任、院长助理 |
| 拟承担  课程 | 航空航天的机器人应用技术 | | | | 现在所在单位 | | 机电学院 | | | |
| 最后学历毕业时间、学校、专业 | | | 2006年毕业于南京理工大学机械制造及其自动化专业 | | | | | | | |
| 主要研究方向 | | | 机器人技术、智能装配系统、集群式机器人协同制造技术 | | | | | | | |
| 从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、  教材等） | | | 2019年4月9日，中国慕课大会“飞机大部件装配虚拟仿真实验”  2017年11月1日，出版《激光熔覆再制造产品热损伤与寿命评估》 | | | | | | | |
| 从事科学研究  及获奖情况 | | | 1.国家自然科学基金面上项目-“激光熔覆再制造产品热损伤耦合的寿命评估理论研究”（国家级）；  2.国家自然科学基金面上项目-“自动钻铆多历史应力统一特征及损伤衍变的疲劳机理”（国家级）；  3.国家自然科学基金面上项目-“面向机器人精度补偿的定位误差相似度机理”（国家级）；  4.高档数控机床与基础制造装备-“中小飞机前机身复合加工机床”（省部级）；  5.高档数控机床与基础制造装备-“大型民用飞机环形轨道制孔系统研发”（省部级）；  6.高档数控机床与基础制造装备-“航天飞航弹体及发射装备轻量化构件柔性制造成套装备应用示范”（省部级）；  7.国家重点型号任务-“高教机翼面类部件柔性装配生产线研制”（省部级）；  8.C919大飞机专项-“基于飞机机身材料自动钻孔样机研制”（省部级）；  9.国防科工委军转民-“移动机器人铣削系统高精度控制技术”（省部级）；  10.中航工业创新基金-“飞机小翼部件机器人自动制孔系统控制与离线编程系统”（省部级）；  11.中航工业创新基金-“飞机座舱段全向移动机器人制孔系统控制与精度补偿”（省部级）；  12.江苏省科技支撑计划-“面向飞机柔性装配机器人离线编程软件开发”（省部级）；  13.江苏省科技支撑计划-“轨道车辆转向架智能装配系统关键技术研究”（省部级）；  14.航空科学基金-“面向航空制造的机器人误差相似度理论与精度补偿方法研究”（省部级）；  15.江苏省科学技术进步奖一等奖“复杂大部件机器人智能装配关键技术与应用”（省部级）；  16.江苏省科学进步奖三等奖“轨道交通车辆制造柔性工装系统”（省部级）；  16.国防科学技术进步奖三等奖“飞机部件智能柔性装配技术与装备”（省部级）；  17.中航工业集团科学技术奖三等奖“面向航空装配的工业机器人精度补偿技术研究”（省部级）；  18.“青蓝工程”优秀教学团队“飞行器制造技术与装备教学团队”骨干成员（省部级）；  19.江苏省“六大人才高峰”（省部级）；  20.江苏省“333工程（中青年科学技术带头人）”（省部级）；  21.江苏省“青蓝工程”优秀青年骨干教师（省部级）。 | | | | | | | |
| 近三年获得教学研究经  费（万元） | | | 50 | | | 近三年获得科学研  究经费（万元） | | 2100 | | |
| 近三年给本科生授课  课程及学时数 | | | 120 | | | 近三年指导本科毕  业设计（人次） | | 12 | | |

**注：**填写三至五人，只填本专业专任教师，每人一表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 可用于该专业的教学实  验设备总价值（万元） | 1993.9 | 可用于该专业的教学实  验设备数量（千元以上） | 321 |
| 开办经费及来源 | 2000万，主要来源包括：学校“十三五”建设经费、“双一流”学科建设项目、品牌专业建设经费、工信部品质提升项目、实验室品质提升项目等。 | | |
| 生均年教学日常支出  （元） | 2000 | | |
| 实践教学基地（个）  （请上传合作协议等） | （1）中车南京浦镇车辆有限公司实习基地；（2）苏州钛帝机器人科技有限公司实习基地；（3）中国航发中传机械有限公司实习基地；（4）江苏仅一联合智造有限公司实习基地；（5）常熟昆仑智能科技有限公司实习基地；（6）苏州青飞智能科技有限公司；（7）常熟市研拓自动化科技有限公司实习基地；（8）苏州塞一澳电气有限公司实习基地；（9）苏州博斯特克精密电机有限公司；（10）苏州富纳艾尔科技有限公司实习基地。 | | |
| 教学条件建设规划  及保障措施 | 后续将依托“双一流”学科建设、品牌专业建设、工信部品质提升项目等计划，加强专业基础设施与实践基地建设，改革管理体制，建设面向机器视觉、机器人运动控制、机器人机构优化设计、机器人感知及传感技术、机器人ROS控制系统、机器人机电系统、机器人应用仿真等内容的教学实验平台；依托具有稳定深度合作关系的行业联合企业与科研院所，进一步建设层次高、关联性强的校外实习基地，充分满足本专业学生的实习需要，建立教学、科研、实践三位一体的教学模式；加强教学改革与精品课程建设，完善课程体系，突出专业特点，实现人才培养体系的优化升级；进一步优化师资队伍结构，注重引进高层次的国际化人才，加强专兼职相结合的实践型创新创业师资队伍建设，为学生开展国际化、多元化的双创教育提供师资保证。 | | |

**主要教学实验设备情况表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学实验设备名称 | 型号规格 | 数量 | 购入时间 | 设备价值（元） |
| C语言版机器人 | DRROB515 | 12 | 2008年5月 | 29400 |
| 工业机器人 | KR60HA | 13 | 2010年1月 | 621500 |
| 慧鱼教学机器人 | FISCHER | 30 | 2010年10月 | 204000 |
| AMR机器人套件 | DM-E255 | 12 | 2013年6月 | 27600 |
| 并联机器人系统 | 自制 | 3 | 2014年11月 | 562300 |
| 机器控制器 | UR10-CB3UR10 | 10 | 2015年10月 | 53300 |
| 双臂协作机器人系统 | TX1200-0001 | 2 | 2015年10月 | 100260 |
| 移动机器人 | WARTHOGO01 | 3 | 2017年5月 | 152200 |
| 飞机部件自动钻铆机器人 | 自制 | 2 | 2017年10月 | 775974 |
| 机器人打磨系统 | TBA-400 | 1 | 2018年10月 | 179190 |
| 六自由度机器人控制器 | UR10-CB3UR10 | 4 | 2018年10月 | 98600 |
| 机器人图像识别系统 | LES25 | 1 | 2018年11月 | 50973 |
| 机器人运动检测系统 | FARO | 5 | 2018年11月 | 26865 |
| 机器人运动控制系统 | MAX22 | 6 | 2019年3月 | 31980 |
| 机器人视觉开发平台 | JETSON | 4 | 2019年6月 | 58000 |
| 可装拆模块化六自由度轴机器人 | QITES20 | 15 | 2019年7月 | 1050000 |
| 机器人开发套件 | \* | 50 | 2019年6月 | 50000 |
| 全向智能移动平台及控制器（检测-机器人-工装） | 定制 | 2 | 2019年5月 | 680000 |
| 可重构生产自动化系统（机器人） | IRB2600 | 1 | 2013年12月 | 500000 |
| 可重构生产自动化系统（机器人） | IRB1400 | 1 | 2013年12月 | 435000 |
| 自动检测机器人 | KR90/R3100 | 1 | 2015年7月 | 564357 |
| 超景深三维显微系统 | UHX-600E | 1 | 2010-12-15 | 328949 |
| 超景深三维视频显微镜 | \* | 1 | 2011-9-27 | 690658 |
| 高速摄像机 | M1N1AX200 | 1 | 2016年9月 | 403341 |
| 多通道动态数据采集系统 | LMS SCADAS | 1 | 2017年7月 | 363022 |
| 高速动态信号采集分析系统 | PXLE4497 | 1 | 2017年7月 | 238348 |
| 控制器开发与仿真系统 | \* | 1 | 2017年7月 | 278000 |
| 在机检测吉安测软件与传感器 | \* | 1 | 2016年12月 | 440000 |
| 多轴镗铣复合加工中心 | \* | 1 | 2016年12月 | 3446564 |
| 小型数控车床 | C000057D | 8 | 2014年6月 | 420000 |
| 小型数控铣床 | C0000031D | 6 | 2014年6月 | 540000 |
| 超精密数控成型平面磨床 | WAZA415X-NC | 2 | 2016年9月 | 740000 |
| 五轴数控机床 | 980MC2 | 6 | 2018年3月 | 785300 |
| 六维组合平移台 | GCM-930601M | 12 | 2015年5月 | 86400 |
| 可重构综合测控实验平台 | DRLAB | 5 | 2010年7月 | 88340 |
| 直线电机运动平台 | BJSM-X-230 | 6 | 2014年6月 | 66000 |
| 光学实验平台 | POT-G10-07 | 16 | 2016年12月 | 208000 |
| 智能制造教学与实践平台设备 | 定制 | 1 | 2017年8月 | 1573920 |
| 展示一体机及数字工厂软件平台 | 定制 | 1 | 2017年7月 | 90000 |
| 液压试验仿真平台 | TC-GY03D-2 | 2 | 2018年9月 | 198000 |
| 监测数据显示平台 | 定制 | 4 | 2018年2月 | 45000 |
| 航空宇航制造工程虚拟仿真实验平台 | 定制 | 1 | 2018年7月 | 988000 |
| 机电一体化综合创意实验平台 | DRL | 15 | 2018年12月 | 750000 |
| 数控大通孔立卧回转工作台 | TK13250EL | 4 | 2010年1月 | 325000 |
| 综合传感器实验台 | GL3000&GL-1 | 10 | 2019年5月 | 295000 |
| 微机原理应用试验箱 | \* | 36 | 2017年5月 | 300000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一、申请增设专业的主要理由**  为主动应对新一轮科技革命与产业变革，主动服务国家创新驱动发展和“一带一路”“中国制造2025”“互联网+”等一系列重大战略实施，2017年2月以来，教育部积极推进新工科建设，先后形成了“复旦共识”、“天大行动”和“北京指南”，并发布了《关于开展新工科研究与实践的通知》、《关于推进新工科研究与实践项目的通知》，全力探索形成领跑全球工程教育的中国模式、中国经验，助力高等教育强国建设。新工科是在新科技革命、新产业革命、新经济背景下工程教育改革的重大战略选择, 是今后我国工程教育发展的新思维与新方式。  **机器人工程是新工科专业的典型代表**，是在多个学科交叉融合的基础上，衍生出来的相对独立的新兴学科。机器人技术既是当今国际研究的热点，也是最具潜力的产业领域。当前，机器人已经广泛应用于国民经济中的诸多领域，如工业制造、医疗康复、公共服务等。同时，机器人技术在航空、航天、民航领域也呈现出了广阔的应用价值与发展前景。习近平总书记在两院院士大会中明确提出“机器人的研发、制造、应用是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志，机器人有望成为第三次工业革命的切入点和重要增长点”。  机器人工程属于典型的多学科交叉。其以机械工程、控制科学与工程、计算机科学与技术、材料科学与工程、生物医学工程等学科中涉及的机器人科学问题为研究对象，综合应用自然科学、工程技术、社会科学、人文科学等相关学科的理论、方法和技术，研究机器人优化设计、智能感知、鲁棒控制、人机交互等问题。谋划、推进和发展机器人相关领域的教育，建设机器人工程专业，培养、储备机器人领域高端人才，培育能够承担机器人技术及产业发展重大项目的高层次创新队伍，对提高我国机器人研发、制造和应用水平至关重要。  南京航空航天大学坚持“以育人为本、促进人才辈出，以学术为本，促进学术繁荣，以航空为本、促进特色发展”的办学理念，着眼创建航空航天民航特色鲜明的世界一流大学。面向南京航空航天大学的“三航”特色与需求，以国家倡导的传统制造向智能制造的升级转型为契机，充分结合学校在航空航天、机械制造、自动化、电子信息、能源动力、材料工程等领域的传统优势，**以机器人为代表的跨学科大交叉**成为学校重点考虑的发展方向。因此，学校从战略全局考量，决定以机械电子工程专业为依托，申请增设“机器人工程”特色专业，重点培养面向航空航天需求的特种机器人、智能制造的工业机器人、家用/医疗/公共应用的服务机器人及核心零部件的设计与开发、系统应用集成、前沿技术创新等方面的高素质复合型创新技术人才。   * **1. 国际竞争需要**   2013年，麦肯锡全球研究所发布的《引领全球经济变革的颠覆性技术》报告将**先进机器人技术与**物联网、云技术、下一代基因技术、3D打印、新材料、可再生能源等列为12项颠覆性技术中的第5项。保守估计，到2025年，机器人每年将为全球带来1.7至4.5万亿美元的经济效益。  目前，美、欧、日、韩等全球主要发达国家均将机器人技术视为国家战略计划进行重点规划和部署。美国于2010年率先宣布启动先进制造伙伴计划（AMP），明确提出要通过发展工业机器人重振制造业，凭借信息网络技术的优势，开发新一代智能机器人；2012年又启动了制造业创新国家网络计划（NNMI）；2013年颁布机器人发展路线图，将现今的机器人与上世纪互联网定位于同等重要的地位。继美国之后，2014年欧盟也颁布机器人发展路线图，并启动全球最大的民用机器人研发计划“SPARC”，以及“地平线2020”计划。其中，到2020年，“SPARC”计划将总计投入28亿欧元，用于创造24万个就业岗位。该计划将有200多家公司、1.2万研发人员参与，机器人在制造业、农业、健康、交通、安全和家庭等各个领域的应用均被纳入。与此同时，日本在2014年发布了《机器人白皮书》，韩国也制订了《智能机器人基本计划(2014－2018)》。  为了使我国在新一轮以机器人技术为代表的技术产业革命中保持竞争力，机器人领域的教育尤其是本科教育必须同步跟上，为占领世界机器人产业的制高点提供人才储备和技术保障。   * **2. 中国经济社会发展需要**   《中国制造2025》是我国全面推进实施制造强国的重大战略，该战略明确将机器人列为大力推动的十大重点领域之一。我国劳动力成本快速上涨，人口红利优势丧失，给我国以低廉劳动力为主要竞争优势的劳动密集型制造模式带来巨大冲击，促使我国加速工业机器人产业发展，推动制造业转型升级。  人口老龄化加剧、残障人口众多、社会服务水平地域差异明显等已成为制约我国社会和谐发展的突出问题，推动以家政服务、助老、助残和医疗机器人等为代表的民生科技快速发展迫在眉睫。  我国自然灾害频发，重大生产事故总量高居不下，新型恐怖犯罪活动不断加剧，未来战争新模式初见倪端，反恐防暴与灾难救援、军用机器人面临严峻挑战。在关乎国家经济、科技、国防、社会等发展战略的多项重大科技专项/工程的实施中，极限作业机器人都发挥了不可替代的重要作用，引发该领域新一轮全球竞争。  机器人作为战略性高新技术正在成为促进我国从制造大国到制造强国转变的重要技术抓手，是服务民生科技与老龄化社会的重要技术保障，是国家战略资源勘探、公共安全与灾难救援的不可替代的技术手段。  目前，我国经过近30年的发展，已经初步建立起了从机器人基础理论到应用基础研究到产业化的研发体系，在工业机器人、服务机器人、特种机器人技术攻关与系统应用以及机器人前沿技术储备等多个层面，取得了长足的发展，突破了一批核心共性单元技术与应用集成关键技术，面向典型代表性行业研制了一批工程化和产品化样机，培育了一批具有较好发展前景的机器人主机和系统集成企业，培养了一批学科专业结构完备、年龄层次构成合理的专业人才梯队，为我国机器人技术的进一步发展奠定了坚实的技术和人才基础。  然而，与发达国家相比，**我国机器人研究起步稍晚，机器人教育相对薄弱，相关人才缺口依旧很大**。这极大地制约了我国机器人产业的发展速度，无法满足日益增长的国内经济与社会发展对机器人技术的现实需求。   * **3. 区域经济社会发展需要**   目前，江苏省制造业正处于转型升级的重要攻坚时期，发展机器人产业不仅仅是以“机器红利”取代正逐渐丧失的“人口红利”，而且也是实现江苏“智造”的重要举措。江苏在全国机器人产业链中有着至关重要的地位，具有良好的产业基础，也涌现出以南京埃斯顿、亿嘉和科技股份有限公司、科沃斯、熊猫智能、科远自动化等为代表的一批优秀的机器人整机企业，以及南通正康、苏州绿地为代表的核心部件企业。2016年8月，《南京市建设中国智能制造名城实施方案》中明确提出，要充分发挥龙头企业优势，力争将机器人产业培育成为智能制造标志性产业，重点发展工业机器人、服务机器人及机器人关键核心部件。围绕龙头企业，力争打造2-3个具有国内一流水平的机器人产业集群。此外，南京也正在加紧打造机器人技术平台，建成后能提供80%到90%的公共技术，彻底解决当前产业的低端重复问题。同时，江苏很早就将昆山国家级高新开发区和武进国家级高新区定为机器人与智能装备的特色发展区。  作为江苏地区传统工科强校，南京航空航天大学不应错失这一历史机遇，而需充分发挥自身学科优势，建设好机器人工程本科专业，拥抱地区产业发展，为地方产业发展培养出高素质创新型人才，更好地服务地方。   * **4. 学校学科发展需要**   目前，航空航天产品制造过程仍旧是劳动密集、工序繁复、工况恶劣、辅以大量工装夹具并以手工制造为主。自动化生产能力不足，已成为制约提高航空航天装备可靠性和生产能力的瓶颈。机器人因其重复精度高、可靠性好、适用性强等优点，在航空航天的智能制造、智能装配、智能检测、智能维修等领域具有重要应用价值，可有效提高产品质量，，节约劳动力和制造成本，改善劳动环境、减轻劳动强度、降低材料消耗，增强生产柔性，提高企业竞争力。在我国大力发展航空航天技术与产业的时代背景下，开展面向航空宇航制造行业需求的特种机器人研究，对于生产模式转型升级具有十分重要的意义和价值。  此外，在以“探月工程”为代表的航天工程中，以空间机器人为代表的智能机器人也发挥着重要作用。相对于地球表面环境，太空环境非常恶劣，充满不确定性，航天员在空间中的活动充满危险。空间机器人可代替或协助人类在太空中进行科学试验、出舱操作、空间探测等活动。因此，研发功能强大、操作灵活、具备高度智能的空间机器人协助人类探索太空，是助推航天事业发展的一个重要技术领域。  作为航空航天特色院校，南京航空航天大学在以航空航天、机械工程、控制科学与工程、力学、等为代表的工科领域具有雄厚的专业实力。机器人工程专业的建设对于充分融合校内各优势学科力量，形成新的学科和优势方向，促进各学科协同发展，增强学校综合竞争力，加快双一流高校建设具有重要的推动作用。结合学校自身特色，发展面向航空航天领域的机器人及其应用技术，将更好地服务于国家航空航天工程建设。  **二、专业筹建情况及发展规划**   * **1. 办学基础和经验**   南京航空航天大学在机器人技术相关方向具有良好的学科和专业背景、高水平的科学实验平台、雄厚的师资力量以及丰富的科研经验。  学科和专业背景方面，目前，本校设置有与机器人技术相关的本科专业有机械工程、自动化、测控技术与仪器、工程力学、计算机科学与技术等，在相关专业的人才培养体系中均或多或少设有与机器人技术密切相关的课程。我校机器人工程专业拟依托机械工程与航空制造技术两个国家重点学科，建立具有**国防特色与航空航天特色的机器人专业**。本校的机械工程和航空宇航科学与技术一级学科隶属机电学院，包括机械设计及理论、机械制造及其自动化、机械电子工程、航空宇航制造工程4个具有博士学位授予权的二级学科，其中，航空宇航制造工程是国家重点学科，机械制造及其自动化学科是国内首批获得博士学位授予权的学科、首批国家重点学科，；设有“机械工程”博士后流动站。机械工程本科专业是国家级特色专业、教育部卓越工程师计划专业、入选江苏高校品牌专业建设工程一期A类项目；飞行器制造工程专业为国防重点专业、教育部卓越工程师计划专业和江苏省“十二五”高等学校重点专业。同时，学校与南京埃斯顿机器人工程有限公司、埃夫特机器人股份有限公司、博众精工科技股份有限公司、金石机器人常州有限公司、苏州绿地等诸多国产机器人领域的领军企业开展了深入的产学研合作，建有本科生创新实践基地和企业研究生工作站，上述企业将为机器人工程专业的开设提供良好的实践平台。  科学实验平台方面，我校机电学院建有3个国家级平台、10余个省部级平台，拥有“国家级机械工程实验教学示范中心”、“国家级虚拟仿真实验教学中心”、“国家级的直升机传动重点实验室”；建立了工信部“航空航天先进制造技术实验交流示范中心”、“面向航空先进制造的人才培养模式创新基地”、“数字化设计制造”、“数字化医疗装备技术”、“智能制造核心装备”、“高端装备制造”等多个省部级重点培育示范中心与创新基地，并建有智能机器人与数控技术实验室、机器人设计与控制技术实验室、机器人与多体系统实验室等校级实验室。现有五坐标高速加工中心、三坐标数控测量机、机器人运动标定与测试平台、激光跟踪仪、移动式协作机器人、双臂协作机器人、数字化制造仿真软件、虚拟现实系统等具有世界先进水平的实验设备与软件系统，建立了以“航空先进制造特色”为主体，以“工程素质训练”和“研究素质训练”的“一体两翼”实验教学体系，如图1所示。目前学校结合机器人专业建立与发展，建有工业机器人创新设计、开发与控制实验系统。建立的工业机器人应用物联制造系统平台，包括工业机器人、全向移动机器人、自动化立体仓库和数控机床，并开展了一系列科研实习项目，如图2所示。   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | | a）工业机器人 | b）激光跟踪仪 | c）协作机器人 | d）全向移动AGV | | 图1:部分机器人工程专业相关设备 | | | |   师资力量与教学成果方面，我校在机械工程与航空宇航制造方向拥有中科院院士1人（朱荻院士）、长江学者特聘教授5人、海外高层次人才5人、万人计划3人、百千万人才工程国家级人选6人、教育部新世纪优秀人才7人及多位省特聘教授和教学名师，人才结构合理，师资力量雄厚，学术梯队成员学历层次高，培育了国防科技创新团队、教育部创新团队、国家级教学团队等多个有创新能力的学术创新团队。 获得 “国家级教学成果奖” 6项，拥有4门“国家级精品课程”、4本“国家级规划教材”以及多项省部级精品课程、教材和教学成果。   |  |  | | --- | --- | | 6cb0fec82d23d62e14e12033630346ad | 006f75d2d4bf996fccaa484f6a82c409 | | a）AGV路径规划与避障算法研究 | b) 个性化订制系统 | | 23649fa6a10e3b67ebf644a74f1a7686 | 6ff6baaf0c4aa483cb47156e419022fd | | c)机器人的姿态调整与轨迹规划 | d) 数控系统智能化方法研究 | | 图2: 工业机器人应用物联制造系统平台 | |   另外，学校积极开展机器人相关大学生科技创新及竞赛活动，成立了“机器人俱乐部”、“机器人研创班”。近年来，学生在“挑战杯全国大学生课外学术科技作品大赛”、“全国机械创新设计大赛”、“全国大学生机器人ROBOCON大赛”、“中国工程机器人大赛”等重大赛事上斩获得I级竞赛奖项95项，II级竞赛奖项229项，如图3所示。   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 机器人大赛1 | 全国大学生机器人大赛2 | IMG_0732 | | DSC_0038 | IMG_0735 | QQ图片20180507111844 | | 图3:我校学生各类机器人竞赛参赛照片 | | |   科研方面：我校机电学院在机械工程与航空航天方向科研力量雄厚，承担了国家重点研发计划项目、国家科技重大专项、国家自然基金重大项目/重大研究计划/重点项目/面上项目、国际合作项目、国防预研项目和重点型号项目、江苏省重点研发计划项目、省部级各类基金项目以及横向合作等多层次、多类型的科研项目，开展了高层次的科研探索和工程开发，其中机器人技术方向一直是我校富有特色的研究方向，为国家和地方经济建设以及国防建设做出了重要贡献。学院自2000年以来获国家技术发明二等奖3项、国家科技进步二等奖3项、省部级科技奖一等奖14项、二等奖41项、三等奖44项，授权发明专利800余项，发表SCI、EI、CPCI等高水平学术论文共5000余篇。学校积极承担国家、行业大型高层次科研任务，形成了与国家航空航天紧密联系的科研特色，在特种机器人、工业机器人、服务机器人、机器人视觉系统等方面开展了大量的课题研究。目前学校机器人相关研究团队在飞机自动钻铆机器人、多机器人协同智能装配、飞机蒙皮检测机器人、精密打磨机器人、视觉检测机器人、智能制造机器人、太空行走机器人、航天微重力环境模拟机器人、微创手术机器人、康复外骨骼机器人、绳驱动协作机器人、空中机器人、水下机器人等诸多具有行业特色的机器人领域均取得了显著的研究成果，如图4所示。   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 机器人自动钻铆 | | 微重力模拟平台 |  | | | | a）飞机自动钻铆机器人 | | b）航天微重力模拟平台 | c）飞机蒙皮检测机器人 | | | |  | |  |  | | | | d）精密打磨机器人 | | e）视觉检测机器人 | f）智能制造机器人 | | | |  |  | | |  | | g）微创手术机器人 | h）上肢康复机器人 | | | i）绳驱动协作机器人 | | 图4:部分机器人领域研究成果 | | | | |  * **2. 专业发展规划**   2015年5月，国务院印发的《中国制造2025》制造强国战略将机器人领域列为十大重点领域的第二位，机器人技术将是推进制造强国战略的重要支点，机器人产业迎来了千载难逢的发展契机。针对机器人领域高端专业人才培养的机器人工程专业是当前最具有发展前景的专业之一。目前，南京航空航天大学已建有机械工程、自动化、智能控制等相关专业，在建设机器人工程专业上具有良好的基础。紧扣制造强国战略，增设机器人工程专业，符合南京航空航天大学的办学目标，对促进南京航空航天大学建立“国内一流、国际知名”高水平研究型大学具有积极的推进作用。  南京航空航天大学将紧跟国际学科发展动态，面向新一代机器人技术发展的需求，重点聚焦面向航空航天工程的特种机器人以及远程医疗服务机器人、面向智能制造和特种加工的工业机器人、面向国防需求的外骨骼机器人。由机器人结构设计、自动控制、传感测试技术等组成核心理论体系，由工程材料和制造基础、管理科学等相关学科构成理论体系的辅助和补充；由航空航天特种机器人技术、工业机器人与智能制造应用、连续体机器人与应用、机器人仿生机构与结构、并/混联机器人机构及其应用等构成集成应用体系的主体框架，强化多学科交叉概念下的机器人学科的系统理论。如图5所示为本专业发展规划示意图。  该专业的发展规模，初期规划在校本科生60人/届。    图5:专业发展规划示意图 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一、培养目标**  面向国家建设与科技发展需求，培养德智体美全面发展，具有科学素养、工程素养和人文素养，掌握机器人工程领域的基础理论和专业知识，具有从事机器人领域工作的技能，具备国际视野、创新意识、工程实践能力、研究应用能力、组织协调能力，较强的国际沟通能力的高素质复合型人才，能够在机器人工程、机械工程、航空航天、智能制造等相关领域从事工程设计、技术开发、系统运行与维护、工程应用、生产管理等方面的高素质复合型人才。本专业毕业生经历5年左右到达工程师相当职称、职务任职条件，具体应达到如下目标：  1. 具有良好的人文素养、科学素养、社会责任感和工程职业道德，能够服务于社会。  2. 具有机器人工程基本理论，基础知识以及专业知识和工程实践能力，能够在机器人工程、机械工程、航空航天、智能制造等相关领域从事工程设计、技术开发、系统运行与维护、工程应用、生产管理等工作，并能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等方面的影响因素。  3. 在机器人工程相关领域具有就业竞争力和创新意识，具有承担研发任务的能力，并成为业务骨干。  4. 能够与时俱进，具有健康的身心素质，能通过不断学习来拓展自己的知识与能力，具备终身学习和不断发展的能力。  5. 具有国际化视野，能够开展跨文化交流与合作，在不同职能团队中具备承担领导角色的能力。  **二、毕业要求**  依据《南京航空航天大学本科生学籍管理办法》，学生在规定学习年限内，修满专业培养方案规定的学分数，在德、智、体、美方面均达到毕业要求，准予毕业，并发给毕业证书。符合《南京航空航天大学学士学位授予办法》中学士学位授予条件的学生，授予学士学位。  本专业对于学生的毕业要求共计12项，具体表述如下：  1. **基础理论和工程知识**：掌握机器人工程领域的理论知识和技术基础，具有机械工程、力学、自动化工程的理论知识和技术基础，主要专业知识包括机械原理、机器人机构学、机器人运动学与动力学、自动控制理论、机器人控制方法、机电系统检测与驱动、实时系统与计算机程序设计等，了解本专业的学科前沿和发展趋势，能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决机器人领域的复杂工程问题。  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机器人领域的复杂工程问题，以获得有效结论。  3. **设计/开发解决方案**：能够设计针对机器人领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的机器人系统、单元（部件）或工艺流程，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、社会以及环境等因素。  4. **研究**：能够基于科学原理并采用科学方法对机器人领域的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。  5. **使用现代工具**：能够针对机器人领域的复杂工程问题，在实践中开发、选择与使用合理有效的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对机器人领域的复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。  6. **工程与社会**：能够基于机器人工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和机器人领域的复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律和文化的影响，并理解应承担的责任。  7. **环境和可持续发展**：了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法津、法规；能够正确理解和评价针对机器人领域的复杂工程问题的专业工程实践对环境和社会可持续发展的影响。  8. **职业规范**：具有坚定正确的政治方向，良好的思想品德、社会公德和职业道德；具有人文社会科学素养、社会责任感，以及对国家的高度使命感；具有良好的身体素质和心理素质，能履行建设祖国和保卫祖国的神圣义务。  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。  10. **沟通**：能够就机器人领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通与交流，包括撰写报告和合计文稿、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**：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应用。  12. **终身学习**：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。  **三、主干学科**  机械工程、力学、控制科学与工程。  **四、核心课程**  **学科基础核心课程列表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 课程平台 | 课程编号 | 课程名称 | 学分数 | | 学科基础 | 05101040 | 工程图学 I（1） | 3.0 | | 05101160 | 工程图学 I（2） | 2.5 | | 01302070 | 理论力学 I | 5.0 | | 01302110 | 材料力学 I | 4.0 | | 05302060 | 机械设计基础 | 3.0 | | 05302070 | 机械制造技术基础 | 3.0 | | 学分合计 | | | 20.5 |   **专业核心课程列表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 课程平台 | 课程编号 | 课程名称 | 学分数 | | 专业教育 | 05302090 | 机器人学 | 2.5 | | 05302100 | 机器人机构学 | 2.5 | | 05302110 | 机器人动力学及仿真与控制 | 2.5 | | 05303160 | 液压与气压传动 | 2.0 | | 05302130 | 智能传感与测试技术 | 2.5 | | 05302120 | 嵌入式微处理器及应用 | 2.5 | | 学分合计 | | | 14.5 |   **五、学习进度参考图**    **六、修读办法及要求**  1. 本专业学生在校期间应修满172学分，方准予毕业。各类课程平台中学分要求如下：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 课程平台 | 应修学分 | 必修学分 | 选修学分 | | 通识教育 | 74.5 | 67.0 | 7.5 | | 学科基础 | 39.0 | 39.0 | 0 | | 专业教育 | 24.5 | 15.5 | 9.0 | | 学科拓展 | 1.0 | 0 | 1.0 | | 实践能力培养 | 33.0 | 31.0 | 2.0 | | 合计 | 172 | 152.5 | 19.5 |   **（1）通识教育课程平台**：国防军事模块中的“航空航天概论”为限定选修课；创新创业类必修课程至少修读3.0学分，其中创业基础（必修）2.0学分，大学生职业生涯发展与规划（必修）1.0学分；文化素质模块为必修模块，包含文化历史、艺术鉴赏、哲学社会以及科技基础4个子模块，每个子模块各修读1.5学分。  **（2）专业教育课程平台**：分为机器人设计与制造、机器人控制、机器人传感与智能技术、机器人应用4个课程模块，其中机器人设计与制造模块至少修读2.0学分，机器人控制模块至少修读2.0学分，机器人传感与智能技术模块至少修读2.0学分，机器人应用模块至少修读2.0学分，科技学术技术讲座修读1.0学分，各课程模块共须修满9.0学分。   |  |  | | --- | --- | | 课程模块 | 建议修读课程 | | 机器人设计与制造 | 机器人系统优化方法、机器人结构有限元分析、机器人仿生机构与结构、工业造型设计、激光加工与3D打印、CAD/CAM技术基础、机械可靠性设计 | | 机器人控制 | ROS机器人操作系统基础、电机驱动与控制技术、可编程控制器、机电一体化、数据采集与控制、数控技术 | | 机器人传感与智能技术 | 机器人环境感知与识别、工业基础软件及应用、数据库原理及其应用、试验设计与计算机分析、计算机辅助测试 | | 机器人应用 | 仿生与特种机器人、航空航天的机器人应用技术、移动机器人及导航方法、工业机器人与智能制造 | | 科技学术讲座 | 科技学术讲座 |   主要专业课程简介如下：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 序号 | 名称 | 课程简介 | | 1 | 机器人学 | 机器人是典型的机电一体化装置，综合了自动控制、计算机、人工智能、电子技术和机械工程等多学科的知识。本课程较全面、系统地介绍机器人学的基本原理、方法和应用，重点是工业机器人的典型机构以及典型的机械型式、机器人学的数学基础、机器人运动方程的表示与求解、机器人的微分运动及其雅可比矩阵的求解方法、分析动力学方程的求解求法、关节空间和操作空间的轨迹规划方法、机器人控制原理和控制方法等。 | | 2 | 机器人机构学 | 通过本课程教学使学生掌握机器人机构分析和综合的方法，能够对机器人机构进行分析和设计；对空间机器人机构的组成、运动学和动力学进行分析，同时了解常用的机器人机构的控制方法及前沿发展趋势。课程内容包含：机器人机构的组成；平面闭链机构的结构分析；串联机构的组成；并联机构的组成；机器人机构的运动分析；机器人机构的设计等主要内容。 | | 3 | 机器人动力学及仿真与控制 | 机器人系统涉及机械、电子、计算机、控制等领域，是一个综合性很强的研究平台。通过本课程的教学，使学生初步掌握机器人动力学分析和建模的基本概念和方法，进一步熟悉动力学仿真软件，较好地掌握有关机器人控制系统的基本原理、基本理论和基本技术，掌握机器人控制系统的基本分析与设计方法，了解当前国内外机器人控制系统的研究、应用状况以及发展趋势，初步具备机器人控制系统的设计能力，提高学生分析问题和解决问题的能力。 | | 4 | 液压与气压传动 | 通过本课程的学习，使学生掌握流体力学的基础理论；熟悉各类液压与气动元件的基本结构、工作原理以及主要特性等，达到能够正确选用元件，使用元件的目的。另外，还应掌握机器人液压与气压系统的分析和设计方法，使学生具有设计一般机器人液压与气压系统的能力。 | | 5 | 智能传感与测试技术 | 通过本课程的教学，促进学生掌握测试系统设计的基本原理、基本理论和基本技术，掌握机器人控制中涉及的传感器基本原理及实际应用设计，培养学生利用传感器技术、电子技术来解决机器人应用中信息采集与处理问题的能力，引导学生根据机器人应用需求，合理选用相关的传感器并完成设计，为机器人系统的设计与开发奠定基础。 | | 6 | 嵌入式微处理器及应用 | 通过本课程的学习，要使机器人工程专业的学生了解89C51单片机的基本工作原理，掌握单片机的内核组成、输入/输出口结构、串行通信原理、中断系统结构、定时器/计数器工作方式、AD及DA与各类常用及最新芯片的性能等基本知识，熟悉89C51的指令系统，能够设计各种常用的数据处理程序、接口驱动程序，基本掌握各类接口技术及应用系统设计方法，具备独立进行单片机控制系统设计的能力，为将来从事机器人控制系统软硬件设计、调试、维护等工作打下坚实的理论基础与实践基础。 | | 7 | 工业机器人与智能制造 | 工业机器人是面向工业生产应用的多自由机械手或机器装置，它能依据事先编好的程序高效快速地自动工作。本课程的教学目标是让学生了解工业机器人的分类和应用领域、典型工业机器人自动线的特点及基本组成、工业机器人在智能制造领域的具体应用以及当前工业机器人在智能制造领域仍存在的问题等内容。培养学生分析、思考、解决问题的能力，为今后从事工业机器人设计、编程、调试、操作及自动化生产系统维护维修与管理等专业工作打下必要的技术基础。 | | 8 | 机器人系统优化方法 | 机器人系统优化方法综合地运用先修课程所学到的知识与技能，在进一步加强数学基础理论知识培养的同时，重点训练学生运用数学方法解决机器人系统设计问题的能力，为学生今后从事机器人系统优化设计及其它相关工作打下一定的基础。该课程的目的是使学生树立机器人系统优化设计的思想，掌握优化设计的基本概念和基本方法，获得解决机器人优化设计的初步能力，进一步提高学生分析问题和解决问题的水平。 | | 9 | 机器人结构有限元分析 | 通过本课程教学，使学生掌握机器人结构有限元法基本原理，培养应用有限法的理论知识和方法解决工程问题的能力；通过借鉴和应用有限元法中的思想和理论，拓展和启示科学研究思路和方法。具体目标有：掌握和理解有限元法的基本思路和方法，各种单元的特色，提高应用有限元法解决实践问题的能力；掌握相关数学模型（弹性力学位移场等）的建立思路和方法；锻炼系统分析的思路和方法，提高分析问题和解决问题的能力。 | | 10 | 机器人仿生机构与结构 | 仿生机器人是融合机器人仿生结构设计、环境感知、控制和计算机软件等多学科理论知识及基础训练的课程。按照机器人所能实现的仿生运动功能，主要分为：仿生爬行机器人、仿生软体机器人、仿生飞行机器人、仿生游动机器人、仿生跳跃机器人等。本课程从仿生机器人概述、研究进展和关键技术入手，重点讲解仿生机构与结构设计的基本原理，结合仿生机器人环境感知方法、控制算法及软件编程等知识的讲授，让学生掌握生物体的结构、功能和运动原理，将其应用于工程技术中，设计出具有创新性且运动性能优越的仿生机器人。 | | 11 | 机械可靠性设计 | 本课程主要讲述机械可靠性设计的基本理论和主要技术内容，包括机械可靠性设计概论、可靠性数学基础、机械可靠性设计的主要方法、可靠性设计的应力与强度干涉理论和模型以及常用机械零件的可靠性设计、机械系统的可靠性设计等的基本理论和应用范例。主要是为了培养学生掌握从常规设计到可靠性设计所需要的理论、方法和针对典型零件的设计能力，进而对机械系统的可靠性预测和可靠性分配方法进行深入理解，能够运用机械可靠性设计方法对机器人系统进行可靠性设计。 | | 12 | 工业造型设计 | 本课程的任务是使机器人专业学生在掌握工程设计基本理论、基本技能的基础上，熟悉现代工业设计的原理方法，启迪创新思维灵感，培养激发创新创造意识的能力，突破单一专业局限，形成技术艺术融合，培养“人-机-环境”系统协调的现代设计理念，培养了创新设计能力、计算机辅助工业设计实践能力，以及团队协作能力。 | | 13 | ROS机器人操作系统基础 | 本课程的教学目标是使学生了解ROS 机器人操作系统的安装使用、系统结构、系统命令、常用函数、工具包等关键技术，拓宽知识面，为机器人系统的集成和应用奠定良好的编程基础。教学内容主要包括开源机器人操作系统ROS 概述；机器人硬件的抽象描述；C++或Python 的语言接口；系统命令及常用函数；程序间的消息传递；程序发行包管理；应用例程等。 | | 14 | 电机驱动与控制技术 | 电机驱动与控制技术融合了电机、电力电子、微机原理等相关技术，主要包括三相感应电动机和三相永磁同步电动机矢量控制、三相感应电动机和三相永磁同步电动机直接转矩控制、无速度传感器控制与智能控制等内容。本课程的主要任务是使学生熟悉并掌握当前机器人领域电机控制主流技术的基本原理，为深入开展研究奠定良好的基础，也为学生毕业后从事相关技术工作打下必要的基础。 | | 15 | 可编程控制器 | 通过本课程的教学，使学生了解可编程控制器的产生、发展及应用范围；掌握可编程控制器的工作原理、基本构成、主要技术指标及应用环境；熟练掌握可编程控制器的基本逻辑指令，能够编制梯形图控制程序。培养学生利用可编程控制器构建机器人自动化生产线的能力，为后期从事相关自动化生产线调试、设计、智能制造等领域的工作打下基础。 | | 16 | 机电一体化 | 机电一体化技术是建立在机械技术、微电子技术、计算机和信息处理技术、自动控制技术、传感器和测试技术、电力电子技术、伺服驱动技术、以及系统总体技术等基础上的一种新技术，在机械电子领域起着相当重要的作用。培养目标：熟悉和掌握机电一体化技术的理论；培养学生开发和设计机电一体化系统尤其是机器人系统的能力；锻炼学生的积极创新思维能力；培养学生将所学的知识进行扩展，并结合实际，应用到实际生活的能力。 | | 17 | 数据采集与控制 | 本课程旨在帮助机器人、机械工程及自动化、飞行器制造等工程类专业的学生掌握数据的采集、传输、处理、分析以及利用采集到的信息进行系统控制的技术方法，提高学生在电子、信息与控制科学方面的知识水平和应用能力，从而培养机械与电类知识比例协调、相对完整的机电一体化复合型人才。数据采集与控制是一门综合性、实践性都很强的课程。课程教学内容主要包括数据采集、基于计算机的控制技术两大方面。其中数据采集涉及到采样基本理论的应用、数据采样系统的组成、数据采集信号分析基础、传感器技术、模/数转换器、抗干扰技术、采样数据的预处理方法等知识内容；控制技术包括数/模转换器、总线接口技术、输入/输出接口技术、数据与信号的分析、计算机控制理论与技术等。 | | 18 | 机器人环境感知与识别 | 本课程的教学目标是使机器人工程专业学生掌握机器视觉本质特征的基础上，提升实践应用能力和应用理论知识的能力。课程内容主要包括：空间几何变换与视觉成像模型；机器视觉系统标定；视觉图像处理；三维视觉技术；视觉测量与控制；运动视觉分析；视觉导航方法等。 | | 19 | 计算机辅助测试 | 计算机辅助测试是人类认识客观世界的先进手段，是科学研究的先进方法。在机器人工程技术领域中，工程研究、产品开发、生产监督、质量控制和测试结果存储等都离不开计算机辅助测试。本课程讲解机器人工程中智能化检测系统的组成、原理及应用。培养学生能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达，并通过课堂讲解，按照一定的方法获得有效结论；能够针对复杂机器人工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂机械工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。 | | 20 | 工业基础软件及应用 | 本课程以常用工程基础软件理论知识的普及、应用、调试介绍为出发点，对工程基础软件的基本概念、主流技术、应用方法、适用范围等进行较为系统和全面的讲解。通过本课程的教学，促进学生掌握机器人控制系统开发、调试、维护的基本软件技巧，以实现机器人高效的自动化控制应用。本课程的教学目标是培养学生应用工程基础软件解决机器人控制系统实际问题的能力，为其后续从事相关行业打下基础。 | | 21 | 仿生与特种机器人 | 仿生与特种机器人是今后很长一段时间内机械、电子、控制、计算机等多学科高度交叉与融合的创新发展的重要方向。本课程将以机器人技术及其在工业自动化领域的发展应用为起点，系统介绍当前机器人技术的创新研究方向，并围绕着我国高端装备研究后续研究的重要方向之一——仿生与特种机器人，系统介绍该研究领域最新的研究成果及未来发展方向；并通过实例教学，讲授如何通过仿生学、生物工程学与机械工程学融合与交叉，实现系统的创新设计，训练学生的创新思维能力。 | | 22 | 航空航天的机器人应用技术 | 在航空航天制造领域，机器人系统不仅要完成典型的点胶、焊接、喷涂、热处理、搬运、装配以及检测等作业，还要进行钻孔、铆接、密封、修整、复合材料铺敷、无损探伤等特种作业任务。本课程将以机器人技术在航空航天领域的发展应用为起点，系统介绍当前航空航天机器人应用技术的研究成果及未来发展方向，掌握机器人系统建模、分析和控制的基本原理及方法，初步具备设计和分析航空航天机器人应用系统的能力。 | | 23 | 移动机器人及导航方法 | 本课程主要介绍移动机器人的基础理论和导航方法，包括：绪论、移动性、移动机器人运动学、移动机器人传感技术、移动机器人定位方法、移动机器人规划与导航技术。本课程植根于众多跨学科的科学和工程领域，从机械工程、电气工程、电子工程到计算机科学、认知科学等，有助于拓宽学生知识面，帮助其打下良好的移动机器人理论基础，有效培养其创新实践能力。 |   **（3）学科拓展课程平台**：包括校公共选修1个课程模块，至少修满1.0学分。   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 课程模块 | 建议修读学分 | 建议修读课程 | | 公共选修课程 | 1.5 | 校公共选修课 |   **（4）实践能力培养平台**：生产实习共2周，占暑假2周；社会实践共4周，安排在暑期进行；科创、创新创业、学科竞赛等活动经认定后可转换为相应的学分。  2. 学生修读课程应在导师指导下进行，按照学校规定实行网上选课，每年四月、十月选定下学期课程，并通过网络选课系统提交。  3. 学生应根据自己的学习情况合理安排课程的修读。每学期修读的课程一般不得少于18学分，但也不宜多于30学分（经批准修读副修专业以及获准免修、免听的学生可适当放宽）。学生按所在年级应修学分下限见下表：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 年级 | 应修学分 | 累计应修学分 | | 一年级 | 53.5 | 53.5 | | 二年级 | 60.0 | 113.5 | | 三年级 | 31.5 | 145.0 | | 四年级 | 27.0 | 172.0 |   **七、学制与修业年限**  学制：四年制本科，修业年限：3~6年  **八、授予学位**  工学学士学位  **九、指导性教学计划表**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 课程平台 | 课程类型 | 课程名称 | 课程号 | 学分 | 学时 | 学分分配 | | | | | | | | 选课要求 | | 第一学年 | | 第二学年 | | 第三学年 | | 第四学年 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 通识教育 | 必修课程 | 理工基础化学I | 06201380 | 2 | 36 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 修满全部学分 | | 高等数学Ⅱ(1) | 08101120 | 5 | 80 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | | 形势政策教育 | 17000010 | 2 | 32 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | | 思想道德修养与法律基础 | 17001010 | 3 | 48 | 3 |  |  |  |  |  |  |  | | 安全教育 | 82101030 | 0.5 | 8 | 0.5 |  |  |  |  |  |  |  | | 军事理论 | 82101040 | 2 | 32 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | | 大学生心理健康教育 | 83100020 | 1 | 16 | 1 |  |  |  |  |  |  |  | | 大学生职业生涯发展与规划 | 83200020 | 1 | 16 | 1 |  |  |  |  |  |  |  | | 计算思维导论 | 91601010 | 1.5 | 24 | 1.5 |  |  |  |  |  |  |  | | 大学体育模块 | DXTY | 3.5 | 144 | 3.5 |  |  |  |  |  |  |  | | 大学英语模块 | DXYY | 10 | 224 | 10 |  |  |  |  |  |  |  | | 高等数学Ⅱ(2) | 08101630 | 4.5 | 72 |  | 4.5 |  |  |  |  |  |  | | 大学物理Ⅰ(1) | 08201220 | 4.5 | 72 |  | 4.5 |  |  |  |  |  |  | | 中国近现代史纲要 | 17001050 | 3 | 48 |  | 3 |  |  |  |  |  |  | | C++语言程序设计 | 91601030 | 3 | 48 |  | 3 |  |  |  |  |  |  | | 线性代数 | 08101240 | 2.5 | 40 |  |  | 2.5 |  |  |  |  |  | | 计算方法 | 08102080 | 1.5 | 24 |  |  | 1.5 |  |  |  |  |  | | 大学物理Ⅰ(2) | 08201570 | 2 | 32 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 17002050 | 5 | 96 |  |  | 5 |  |  |  |  |  | | 概率论与数理统计Ⅱ | 08102070 | 3 | 48 |  |  |  | 3 |  |  |  |  | | 创业基础 | 09102460 | 2 | 32 |  |  |  | 2 |  |  |  |  | | 企业管理概论 | 09303180 | 1.5 | 24 |  |  |  |  | 1.5 |  |  |  | | 马克思主义基本原理概论 | 17002020 | 3 | 48 |  |  |  | 3 |  |  |  |  | | 选修第1组国防军事 | 航空航天概论 | 011J0010 | 1.5 | 26 |  | 1.5 |  |  |  |  |  |  | 至少选1.5 学分 | | 军事高技术概论 | 821J0050 | 1.5 | 24 |  | 1.5 |  |  |  |  |  |  | | 国防科技工业概论 | 821J0040 | 1.5 | 24 |  |  | 1.5 |  |  |  |  |  | | 选修第2组文化素质 | 文化历史模块 | WHLS | 1.5 | 24 | 1.5 |  |  |  |  |  |  |  | 至少选 6 学分 | | 艺术鉴赏模块 | YSJS | 1.5 | 24 | 1.5 |  |  |  |  |  |  |  | | 哲学社会模块 | ZXSH | 1.5 | 24 |  |  | 1.5 |  |  |  |  |  | | 科技基础模块 | KJJC | 1.5 | 24 |  |  |  |  | 1.5 |  |  |  | | 学科基础 | 必修课程 | 工程图学Ⅰ(1) | 05101040 | 3 | 48 | 3 |  |  |  |  |  |  |  | 修满全部学分 | | 工程图学Ⅰ(2) | 05101160 | 2.5 | 40 |  | 2.5 |  |  |  |  |  |  | | 理论力学Ⅰ | 01302070 | 5 | 80 |  |  | 5 |  |  |  |  |  | | 电工与电子技术Ⅰ(1) | 03202590 | 3.5 | 66 |  |  | 3.5 |  |  |  |  |  | | 工程材料学 | 06102090 | 2.5 | 40 |  |  | 2.5 |  |  |  |  |  | | 材料力学Ⅰ | 01302110 | 4 | 64 |  |  |  | 4 |  |  |  |  | | 工程流体力学Ⅱ | 02103090 | 3 | 52 |  |  |  | 3 |  |  |  |  | | 机器人前沿技术系列讲座 | 05302050 | 1 | 16 |  | 1 |  |  |  |  |  |  | | 力学测试及误差分析 | 01303140 | 2 | 44 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | | 电工与电子技术Ⅰ(2) | 03202600 | 3.5 | 66 |  |  |  | 3.5 |  |  |  |  | | 机械设计基础 | 05302060 | 3 | 52 |  |  |  | 3 |  |  |  |  | | 控制系统工程II | 03103030 | 3 | 51 |  |  |  |  | 3 |  |  |  | | 机械制造技术基础 | 05302070 | 3 | 52 |  |  |  |  | 3 |  |  |  | | 专业教育 | 必修课程 | 机器人工程导论 | 05302080 | 1.0 | 16 | 1.0 |  |  |  |  |  |  |  | 修满全部学分 | | 机器人学 | 05302090 | 2.5 | 40 |  |  |  |  | 2.5 |  |  |  | | 机器人机构学 | 05302100 | 2.5 | 40 |  |  |  |  | 2.5 |  |  |  | | 机器人动力学及仿真与控制 | 05302110 | 2.5 | 40 |  |  |  |  |  | 2.5 |  |  | | 液压与气压传动 | 05303160 | 2.0 | 32 |  |  |  |  | 2.0 |  |  |  | | 嵌入式微处理器及应用 | 05302120 | 2.5 | 40 |  |  |  |  | 2.5 |  |  |  | | 智能传感与测试技术 | 05302130 | 2.5 | 40 |  |  |  |  |  | 2.5 |  |  | | 选修第1组  机器人设计与制造  课程模块 | 机器人系统优化方法 | 05303470 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | 至少选 2 学分 | | 机器人结构有限元分析 | 05303480 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | | 机器人仿生机构与结构 | 05303490 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | | 工业造型设计 | 05104080 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | | 激光加工与3D打印 | 05204230 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | | CAD/CAM技术基础 | 05403080 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | | 机械可靠性设计 | 05104120 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | | 选修第2组  机器人控制课程模块 | ROS机器人操作系统基础 | 05303500 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | 至少选 2 学分 | | 电机驱动与控制技术 | 05303510 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | | 可编程控制器 | 05303280 | 1.5 | 28 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | | 机电一体化 | 05304090 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  |  | 1.5 |  | | 数据采集与控制 | 05304150 | 1.5 | 28 |  |  |  |  |  |  | 1.5 |  | | 数控技术 | 05303520 | 1.5 | 26 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | | 选修第3组  机器人  传感与智能技术  课程模块 | 机器人环境感知与识别 | 05303530 | 1.5 | 26 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | 至少选 2 学分 | | 工程基础软件及应用 | 05203130 | 1.5 | 28 |  |  |  |  | 1.5 |  |  |  | | 数据库原理及其应用 | 05203120 | 1.5 | 28 |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | | 试验设计与计算机分析 | 05203080 | 1.5 | 28 |  |  |  |  | 1.5 |  |  |  | | 计算机辅助测试 | 05304190 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  |  |  | 1.5 | | 选修第4组  机器人应用  课程模块 | 仿生与特种机器人 | 05303540 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  |  | 1.5 |  | 至少选 2 学分 | | 航空航天的机器人应用技术 | 05303550 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  |  | 1.5 |  | | 移动机器人及导航方法 | 05303560 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  |  | 1.5 |  | | 工业机器人与智能制造 | 05303570 | 1.5 | 26 |  |  |  |  |  |  | 1.5 |  |  | | 选修第5组  科技学术  讲座 | 科技学术讲座 | 99900070 | 1 | 16 | 1 |  |  |  |  |  |  |  | 至少选 1 学分 | | 学科拓展 | 选修课程 | 新生研讨课 | XSYT | 1 | 16 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  | | 实践能力培养 | 必修课程 | 社会实践 | 05004000 | 2 | 4.0周 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 修满全部学分 | | 军事训练 | 82201010 | 2 | 3.0周 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | | 计算思维导论实验 | 91601110 | 0.5 | 16 | 0.5 |  |  |  |  |  |  |  | | 大学物理实验Ⅰ(1) | 08301100 | 0.5 | 16 |  | 0.5 |  |  |  |  |  |  | | C++语言课程设计 | 91601070 | 0.5 | 16 |  | 0.5 |  |  |  |  |  |  | | 大学物理实验Ⅰ(2) | 08302040 | 1 | 32 |  |  | 1 |  |  |  |  |  | | 机械工程基础训练 | 91100050 | 3 | 3.0周 |  |  |  | 3 |  |  |  |  | | 电工与电子技术课程设计 | 92100240 | 1.5 | 1.5周 |  |  |  | 1.5 |  |  |  |  | | 机械设计基础课程设计 | 05304270 | 2.5 | 2.5周 |  |  |  | 2.5 |  |  |  |  | | 微机应用实验 | 05303310 | 1 | 30 |  |  |  |  | 1 |  |  |  | | 机器人环境感知与识别综合实验 | 05304280 | 1 | 16 |  |  |  | 1 |  |  |  |  | | 机器人设计、制造与控制综合实验 | 05304290 | 2 | 2周 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | | ROS机器人操作系统实验 | 05304300 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  |  | 1.5 |  | | 生产实习 | 05204170 | 2 | 2.0周 |  |  |  |  |  |  | 2 |  | | 毕业设计 | 05204980 | 10 | 24.0周 |  |  |  |  |  |  | 10 |  | | 选修第1组综合实验 | 机械设计综合实验 | 05103180 | 1 | 30 |  |  |  |  | 1 |  |  |  | 至少选 2 学分 | | 产品数字化设计与制造综合实验 | 05304010 | 1 | 30 |  |  |  |  |  |  | 1 |  | | 工业自动化综合实验 | 05304030 | 1 | 30 |  |  |  |  |  |  | 1 |  | | 机电一体化综合实验 | 05304110 | 1 | 30 |  |  |  |  |  |  | 1 |  | |