

机器人工程专业人才培养方案

学科门类：工学

专业代码：080803T

一、专业简介和专业定位

专业简介

本专业设立于 2018 年，涉及自动化、机械工程以及计算机科学与技术等多门学科基础与专门技术，拥有全国高校黄大年式教师团队、江苏省双创团队、江苏省高校科技创新团队等多个教师团队；拥有江苏省自动化实验教学示范中心、江苏省大数据分析技术重点实验室、江苏省气象能源利用与控制工程技术中心、江苏省大气环境与装备技术协同创新中心等多个教学科研平台以及多个校内外实践实习基地。

专业定位：本专业以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，服务于我国智能制造与机器人产业发展需求，面向江苏省智能制造与机器人产业集群，依托学校“大气科学”一流学科以及气象现代化装备研发技术和平台优势，围绕机器人系统及智能机器人应用领域复杂工程问题的解决，坚持基础知识与前沿技术、理论方法与实践技能的深度结合，坚持专业培养与企业需求的深度融合，实现课程体系与产业结构、课程内容与从业能力、教学过程与生产实践、科技研发与行业技术创新有效对接，建成具有示范引领作用的国家级一流“新工科”本科专业。

二、培养目标

本专业着力培养德智体美劳全面发展，具有家国情怀、宽厚基础、实践能力、全球视野，能够在机器人工程领域，特别是在机器人系统及智能机器人应用领域，从事系统设计、方案研究、应用开发和技术管理等工作，能够解决机器人工程领域复杂工程问题的拔尖创新人才。

要求 5 年以上的毕业生应：

1、能够针对机器人工程领域复杂工程项目如机器人系统总成、核心部件及软件研发等，融会贯通数理基本知识、工程基础知识、机器人工程专业知识以

及行业技术标准等多学科知识，提供系统性的解决方案。

2、能够跟踪机器人工程相关领域的前沿技术，具备工程创新能力，能够熟练运用现代工具从事机器人工程领域相关产品的设计、开发和研究工作。

3、能够以良好的人文科学素养和社会责任感，用于工程解决方案的合理性和可预见性；能够结合法律、伦理、经济社会与环境等因素，考虑到持续发展的需要；能够管理复杂工程项目；能够进行有效团队合作、与同行清晰明确交流，遵守职业道德、相关法律法规和行业规范，能够在工程实践中维护公共安全和健康。

4、能够通过足够的“持续职业发展”，保持和扩展个人能力，具备开阔的国际视野，能紧跟机器人工程领域发展变化及职业发展变化，成为所在单位或者领域的专业技术骨干或者管理骨干。

三、毕业要求

(一) 毕业要求

依据机器人工程专业培养目标，结合学校人才培养定位及本专业特色，基于 OBE 理念，根据工程教育专业认证毕业要求通用标准，反向设计制定本专业毕业要求，形成对培养目标的强支撑、全覆盖。

要求 1. 工程知识：能够初步将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决机器人工程领域复杂工程问题。

要求 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复杂工程问题，以获得有效结论。

要求 3. 设计/开发解决方案：能够设计机器人工程领域满足特定需求的系统或者部件，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。

要求 4. 工程研究：能够基于科学原理并采用科学方法对机器人工程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、并得到合理有效的结论。

要求 5. 使用现代工具：能够针对机器人工程领域复杂工程问题，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，包括预测与模

拟，并能够理解其局限性。

要求 6. 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。

要求 7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对机器人工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

要求 8. 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。

要求 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。

要求 10. 沟通交流：能够就机器人工程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，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。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。

要求 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。

要求 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。

(二) 毕业要求对培养目标的支撑关系矩阵

表 1 毕业要求对培养目标的支撑关系矩阵

毕业要求	培养目标1	培养目标2	培养目标3	培养目标4
1.工程知识	√			
2.问题分析	√		√	√
3.设计/开发解决方案	√		√	√
4.工程研究	√		√	√
5.使用现代工具	√			√
6.工程与社会		√		√
7.环境与可持续发展		√		√
8.职业规范		√		√

9.个人和团队		√	√	
10.沟通交流		√	√	
11.项目管理		√	√	
12.终身学习		√		√

(三) 毕业要求及毕业要求指标点分解

表 2 毕业要求及毕业要求指标点分解

毕业要求	毕业要求指标点
1. 工程知识：能够初步将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决机器人工程领域复杂工程问题。	<p>指标点 1.1：能够将数学、自然科学、工程科学的语言用于机器人工 程问题的描述；</p> <p>指标点 1.2：能够针对具体的机器人对象建立数学模型并用于机器 人工程专业问题解决方案的比较与综合。</p> <p>指标点 1.3：能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机器人 专业工程问题；</p>
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复杂工 程问题，以获得有效结论。	<p>指标点 2.1：能够运用相关科学原理，识别和判断复杂机器人工程问 题的关键环节；</p> <p>指标点 2.2：能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂机器 人工程问题；</p> <p>指标点 2.3：能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究 寻求可替代的解决方案；</p> <p>指标点 2.4：能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因 素，获得有效结论。</p>
3. 设计/开发解决方案：能够设计机器人工程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。	<p>指标点 3.1：掌握机器人工程相关设计和产品开发的基本设计、开发 方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；</p> <p>指标点 3.2：能够针对特定需求，完成部件的设计；</p> <p>指标点 3.3：能够进行系统性的工艺流程设计，在设计中体现创新意 识；</p> <p>指标点 3.4：在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制 约因素。</p>

<p>4. 工程研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对机器人工程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。</p>	<p>指标点 4.1: 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂机器人工程问题的解决方案；</p> <p>指标点 4.2: 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案；</p> <p>指标点 4.3: 能够根据实验方案构建模拟或实验系统，正确、安全地开展实验；</p> <p>指标点 4.4: 能对实验结果进行分析和解释，并得到合理有效的结论。</p>
<p>5. 使用现代工具: 能够针对机器人工程领域复杂工程问题，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，包括预测与模拟，并能够理解其局限性。</p>	<p>指标点 5.1: 了解专业常用的工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性；</p> <p>指标点 5.2: 能够选择与使用恰当的工程工具和模拟软件，对复杂机器人工程问题进行分析、计算与设计；</p> <p>指标点 5.3: 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的软件或硬件，并能够分析其局限性。</p>
<p>6. 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。</p>	<p>指标点 6.1: 了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响；</p> <p>指标点 6.2: 能分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。</p>
<p>7. 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对机器人工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>指标点 7.1: 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；</p> <p>指标点 7.2: 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。</p>
<p>8. 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。</p>	<p>指标点 8.1: 有正确的价值观，理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任；</p> <p>指标点 8.2: 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并在工程实践中自觉遵守。</p>
<p>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。</p>	<p>指标点 9.1: 能够在团队中独立或融入团队与团队成员融洽沟通并合开展相关领域的工作；</p> <p>指标点 9.2: 能够组织、协调和指挥团队开展工作。</p>

<p>10. 沟通交流: 能够就机器人工程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，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。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。</p>	<p>指标点 10.1: 能就专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性；</p>
	<p>指标点 10.2: 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流</p>
<p>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。</p>	<p>指标点 11.1: 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法；</p>
	<p>指标点 11.2: 了解机器人及系统全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；</p>
<p>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。</p>	<p>指标点 12.1: 有在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的重要性；</p>
	<p>指标点 12.2: 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。</p>

(四) 课程与毕业要求的支撑关系矩阵

表 3 课程与毕业要求的支撑关系矩阵

课程类别	课程名称	毕业要求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
通修课程	形势与政策												√
	军事理论									√			
	思想道德与法治					√		√					
	中国近现代史纲要								√				
	马克思主义基本原理								√				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								√				
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							√	√				
	职业生涯规划						√						
	就业指导						√						
	创新创业基础						√						
	体育									√			
	计算思维导论 I	√									√		

	计算机程序设计 (C 语言)	√				√				√		
	心理健康教育											√
	劳动教育								√			
	通用英语										√	
	学术英语										√	
	高等数学	√										
	线性代数	√										
	概率统计	√										
	大学物理	√										
	大学物理实验				√							
通识 课程	一般通识								√			√
	四史教育								√			√
	国家安全教育								√			√
	通识拓展								√			√
学科 基础 课程	工程制图	√	√	√								
	电路	√	√			√						
	电子技术基础	√	√			√						
	信号与系统	√	√		√							
	数据结构				√		√					
	计算机网络技术基础				√		√					
	自动控制原理	√	√		√							
	微机原理		√				√					
	企业管理						√	√				√
专业 主干 课程	专业导论						√	√	√			
	工程力学	√		√								
	ROS 开发与应用			√		√						
	机械设计基础	√		√								
	机器人机构学与动力学分析	√			√							
	现代控制理论	√			√							
	机器人智能感知技术		√									
	机器人驱动与控制技术		√	√	√							
专业 选修	面向对象程序设计					√						
	机器人视觉与数字图像处理			√		√						

课程	计算机控制技术		√		√							
	自主无人系统控制技术	√										
	机器学习(全英文)				√					√		
	脑电信号与脑机接口		√	√								
	机器人柔性传动系统		√	√								√
综合实践教学环节	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践							√				
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论实践						√					
	军训								√			
	社会实践						√					√
	认识实习						√	√				
	金工实习							√	√			
	工程软件应用实践				√				√			
	电子工艺实习		√					√				
	Python 程序设计实践				√							
	电子技术课程综合设计		√	√								√
	ROS 开发与应用实践				√				√			
	嵌入式系统应用实践			√					√			√
	机器人系统综合设计		√						√			
	智能制造综合实践		√				√					
	文献阅读与论文写作实践									√		
	毕业实习					√					√	√
	毕业设计(论文)			√	√						√	√
	创新创业训练					√	√					
	PLC 及其应用实践		√						√			
	电子科技进中小学						√					√
	软体机器人结构创新设计			√								
	程序设计素质拓展			√								√

四、专业思政

(一) 专业思政指标点

专业思政指标点主要分为两部分：“传统精神”与“时代价值”。“传统精神”包括：民族大义、爱国敬业、自强不息。“时代价值”包括：诚信友善、公正法治、科学真理。

表 4 专业思政指标点分解

专业思政	一级指标点	二级指标点
传统精神	1. 民族大义	指标点1. 1: 恪守中华民族的忠义气节，忠于祖国和人民
		指标点1. 2: 勇于维护祖国的尊严，弘扬为国增誉的精神
	2. 爱国敬业	指标点2. 1: 以振兴中华为己任，促进民族团结、维护祖国统一
		指标点2. 2: 忠于职守，克己奉公，服务人民，服务社会
	3. 自强不息	指标点3. 1: 自觉地努力向上，勇往直前，奋发图强
		指标点3. 2: 不畏挫折、越挫越勇、永不松懈
时代价值	4. 诚信友善	指标点4. 1: 待人对事做到守诺、践约、无欺
		指标点4. 2: 学会善待他人、善待社会
	5. 公正法治	指标点5. 1: 倡导公平正义，建立和遵循公正原则，实现全社会的公正
		指标点5. 2: 积极践行依法治国、建设社会主义法治国家和中国特色社会主义法治体系
	6. 科学真理	指标点6. 1: 追求创新、人文、求真、怀疑的科学精神
		指标点6. 2: 为追求最符合实际永恒不变的正确的道理具有执著、求实的精神

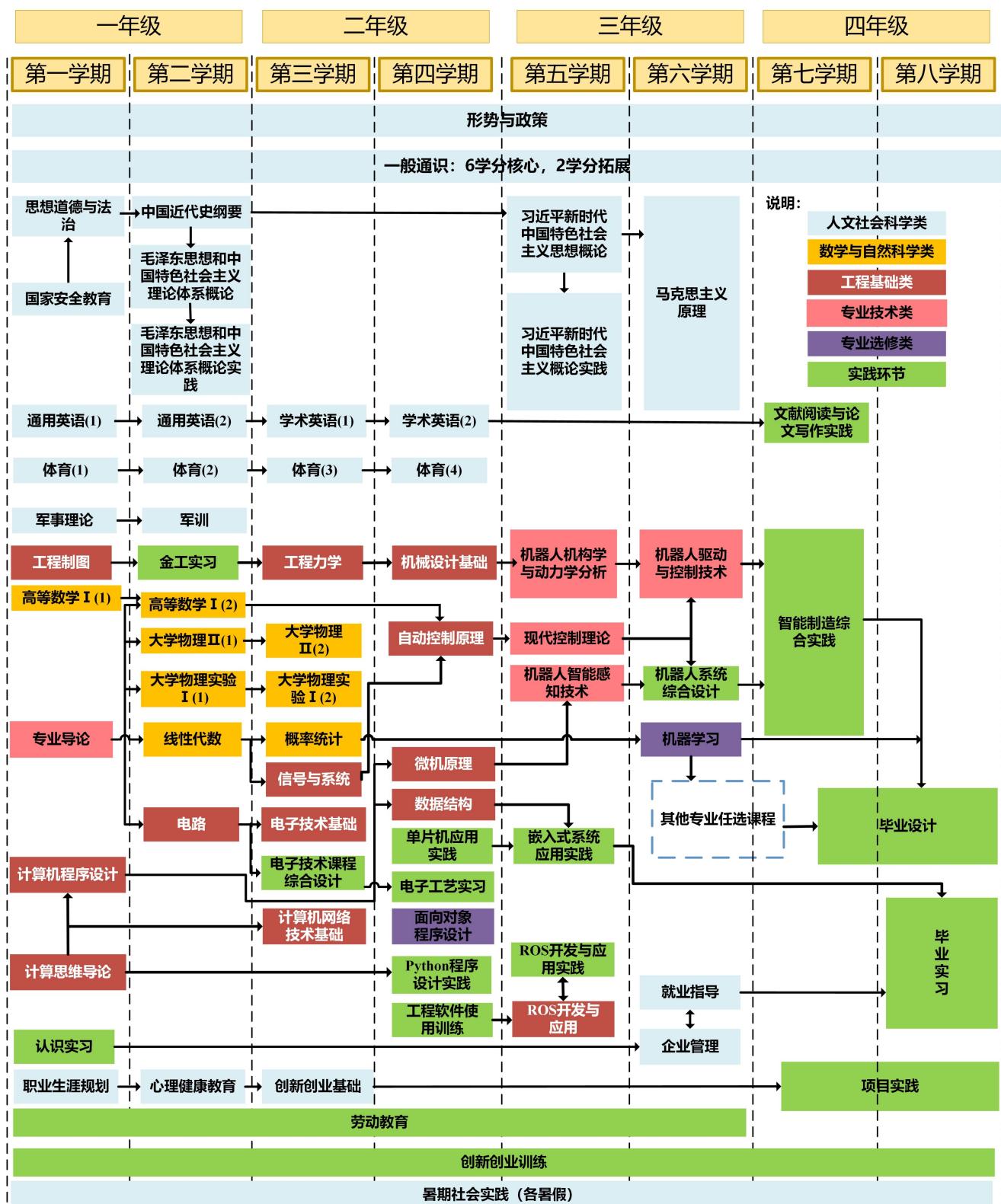
(二) 专业课程体系对专业思政指标点的支撑关系矩阵

表 5 本专业课程体系对专业思政指标点的支撑关系矩阵

课程	专业思政 指标点	传统精神						时代价值					
		指标点 1		指标点 2		指标点 3		指标点 4		指标点 5		指标点 6	
		1. 1	1. 2	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	5. 1	5. 2	6. 1	6. 2
工程制图					√								
电路				√									√
电子技术基础			√										
数据结构			√										
计算机网络技术基础	√												
信号与系统													√
自动控制原理									√				
微机原理			√					√				√	
企业管理						√							
专业导论				√									
工程力学			√										
ROS 开发与应用								√					
机械设计基础										√			
机器人机构学与动力学分析											√		

现代控制理论												√	
机器人智能感知技术											√		
面向对象程序设计							√						
机器人视觉与数字图像处理					√								
计算机控制技术		√											
自主无人系统控制技术		√											
机器学习		√											
脑电信号与脑机接口											√		
机器人柔性传动系统			√										

五、课程体系关联图



六、专业核心课程和特色课程

核心课程：自动控制原理、电路、工程力学、数据结构、电子技术基础、信号与系统、机械设计基础、机器人机构学与动力学分析、机器人驱动与控制技术、现代控制理论、机器人智能感知技术、ROS 开发与应用等。

特色课程：机器学习(全英文)、机器人视觉、自主无人系统控制技术等。

本专业课程体系由控制科学与工程、机械工程、计算机科学与技术、仪器科学与技术等多学科知识组成，突出气象背景下机器人工程专业的应用：

(1) 以工程力学、机械设计基础、机器人机构学与动力学分析、机器人驱动与控制技术、自动控制原理、现代控制理论、机器人智能感知技术等专业主干课为主线，形成机器人系统方向；

(2) 在机器人系统方向基础上，以 ROS 开发与应用、机器人视觉与数字图像处理、机器学习(全英文)、自主无人系统控制技术以及机器人系统综合设计、智能制造综合实践、Python 程序设计实践、ROS 开发与应用实践等综合实践课程为特色，形成气象背景下的智能机器人开发与应用特色方向。

七、综合实践教学环节

认识实习、金工实习、毕业实习、毕业设计（论文）、创新创业训练、机器人系统综合设计、智能制造综合实践、Python 程序设计实践、ROS 开发与应用实践、PLC 及其应用实践、嵌入式系统设计实践、电子技术与单片机应用实践、文献阅读与论文写作实践、程序设计素质拓展等。

八、毕业学分要求及学分学时分配

表 6 毕业学分要求及学分学时分配表

课程类别	课程性质	学分			占总学分比例 (%)		学时			占总学时比例 (%)	
		理论学分	实践学分	合计	理论学分占比	实践学分占比	理论学时	实践学时	合计	理论学时占比	实践学时占比
通修课程	必修	58.6	9.4	68	35.7	5.7	1106	178	1284	36.7	5.9
通识课程	选修	10	0	10	6.1	0.0	160	0	160	5.3	0.0
学科基础课程	必修	22.6	3.4	26	13.8	2.1	362	54	416	12.0	1.8
专业主干课程	必修	15.6	2.4	18	9.5	1.5	250	38	288	8.3	1.3
专业选修课程	选修	4.9	1.1	6	3.0	0.7	78	18	96	2.6	0.6

综合实践 教学环节	必修	0	34	34	0.0	20.7	0	736	736	0.0	24.4
	选修	0	2	2	0.0	1.2	0	32	32	0.0	1.1
合计		111.7	52.3	164	68.1	31.9	1956	1056	301 ₂	64.9	35.1
总计		164			100%		3012			100%	

九、就业与职业发展

本专业毕业生可在智慧气象、智能制造（智能工厂、工业机器人、工业自动化）、智能汽车（无人驾驶、辅助驾驶）、人工智能（视觉认知、人机交互）、智慧农业、IT、教育、国防等领域，从事技术研发、产品设计、技术服务等一系列工作，特别适合在高新科技领域从事科技开发工作，到国内外大型高新科技企业公司就业成为本专业毕业生的首选。本专业毕业生如果选择继续深造，可选择攻读控制科学与工程、计算机科学与技术、仪器科学与工程、机械电子工程等学科的硕士研究生。

十、学制与学位

标准学制：四年

修业年限：三至六年

授予学位：工学学士学位

十一、专业教学计划运行表（附后）