

测控技术与仪器专业人才培养方案

学科门类：工学类 专业代码：080301

一、专业简介和专业定位

专业简介

本专业于2004年设立，主要研究信息的获取、处理、以及对相关要素进行控制的理论与技术，涉及电子学、光学、精密机械、信息与控制技术等多学科基础与专门技术。2008年获批中国气象局重点学科，2011年获得江苏省传感网与现代气象装备等优势学科立项，2012年获批江苏省“十二五”高等学校重点专业类建设，2020年入选国家级一流本科专业建设点，2021年通过中国工程教育认证并获批江苏高校品牌专业建设工程二期项目（二批），2023年入选江苏省产教融合型品牌专业建设点。经过多年建设与发展，在机器人技术、信号处理、故障诊断、光电检测、虚拟现实等方面，特别是气象探测领域具有较强的特色与优势。

专业建成江苏省“气象探测与信息处理”重点实验室，江苏省“传感网与气象装备”优势学科平台，江苏省智能气象探测机器人工程研究中心，以及中央与地方共建的“系统集成与智能控制”和“测试计量技术及气象仪器”等科研平台；建成教育部教育管理信息中心“IAAT”人才认证培训项目培训与测试基地。

专业定位

依托学校大气科学及气象现代化装备研发技术和服务优势，面向江苏省高端装备产业集群，紧跟仪器仪表行业发展趋势，瞄准气象行业信息化改革需求，落实党的教育方针，坚持贯彻以生为本、与企业深度融合的理念，围绕气象探测等高端仪器装备复杂工程问题的解决，以培养具备扎实的光、机、电、算、控等多学科基础及工程实践能力、具有鲜明气象特色的拔尖创新人才为目标，建成具有示范引领作用的国家级一流本科专业。

二、培养目标

专业面向江苏经济社会发展及中国气象行业信息化改革需要，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，能够在测控技术与仪

器相关领域，特别是在仪器仪表、智能检测、气象仪器等领域从事设计、开发、运维以及工程管理等工作，能够解决气象探测等领域复杂工程问题的拔尖创新人才。

本专业学生毕业 5 年左右的预期职业能力如下：

- 1、能针对气象探测等领域的复杂工程问题，综合运用数理基础、工程技术、智能检测与控制专业知识，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、能跟踪气象探测等及相关领域的前沿技术，具备工程创新能力，熟练运用现代工具从事自动气象站、气象探测机器人等系统或相关产品的设计、开发和研究工作；
- 3、具备良好的人文社会科学素养和工程职业道德，能结合法律、伦理、经济社会与环境等因素，以系统视角对工程项目进行综合管理与决策；具备良好的团队合作、沟通及交流能力，在团队中发挥积极作用；能够在工程实践中维护公共健康和安全；
- 4、能够通过足够的“持续职业发展”保持和拓展个人能力，具备国际视野，能积极主动地适应气象探测技术的发展以及职业发展的变化，成为所在单位或相关领域的专业技术骨干或管理骨干。

三、毕业要求

（一）毕业要求

要求 1 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决气象探测等领域的复杂工程问题。

要求 2 问题分析：能够应用数学、自然科学和机械学、光学、电学、传感器原理等工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析气象探测等领域的复杂工程问题，以获得有效结论。

要求 3 设计/开发解决方案：具有相应的实验研究能力以及气象探测等领域的系统设计和开发能力。能够设计针对气象探测方面的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。

要求 4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对气象探测等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。

要求 5 使用现代工具：掌握光、机、电及计算机相结合的当代测控技术，能够针对气象探测等领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

要求 6 工程与社会: 能够基于气象探测等方面的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。

要求 7 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对气象探测等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, 能够在气象探测等领域 的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。

要求 9 个人和团队: 能够在测控技术与仪器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: 能够就气象探测等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。

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, 并能在测控技术 与仪器多学科环境中应用。

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

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. 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. 个人与团队		√	√	
10. 沟通		√	√	
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

毕业要求	毕业要求观测点
1. 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决气象探测等领域的复杂工程问题；	1.1: 能够将数学、自然科学的语言用于气象探测等方面的问题的描述，针对测控对象建立数学模型并求解； 1.2: 能够将专业知识和数学模型方法用于推演、分析气象探测等方面的工程问题； 1.3: 能够将光学、机械学、电学等知识和数学模型方法用于专业问题解决方案的比较与综合。
2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和机械学、光学、电学、传感器原理等工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析气象探测等领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1: 能运用数学、物理等自然科学基础知识，识别和分析气象探测方面的复杂工程问题中的特征； 2.2: 能通过文献研究表达自动气象站、机器人控制系统等复杂测控技术与仪器问题的研究现状、存在的问题以及现有可行性方案； 2.3: 能运用工程科学基本原理分析气象探测等方面的复杂问题，以获得有效结论； 2.4: 能运用基本原理，借助文献研究，分析信息获取、处理及利用等测量过程的影响因素，获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案: 设计/开发解决方案：具有相应的实验研究能力以及气象探测等领域的系统设计和开发能力。能够设计针对气象探测等方面复杂的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。	3.1: 掌握设计/开发复杂气象探测问题解决方案所需要的专业知识和开发工具； 3.2: 能够针对特定需求，利用单片机、电子技术、嵌入式等专业知识，完成单元（部件）的设计； 3.3: 能综合利用专业知识对气象探测等复杂系统设计方案进行优化和工艺设计，体现创新意识； 3.4: 在气象探测等复杂系统的设计中能考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。
4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对气象探测等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。	4.1: 能够基于信息处理、误差分析、测量与测试相关科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析气象探测等复杂工程问题的解决方案； 4.2: 能够基于测控技术与仪器科学理论并采用科学方法对气象探测方面的复杂问题进行研究，确定并设计实验方案； 4.3: 能够根据测控技术与仪器实验方案操作实验装置，开展测试、测量、智能仪器设计与调试等相关实验，对实验结果进行分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论； 4.4: 能够运用传感器理论、计算机知识、信号与系统模型对气象探测方面的实验结果进行分析，并通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具: 使用现代工具：掌握光、机、电及计算机相结合的当代测控技术，	5.1: 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法；

<p>能够针对气象探测等领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。</p>	<p>5.2: 针对复杂气象探测等问题，能够选择并合理使用软硬件设计与仿真平台，进行分析设计与仿真；</p> <p>5.3: 具有使用现代工具、设备模拟和预测专业问题的能力，并能够理解其局限性。</p>
<p>6. 工程与社会：能够基于气象探测等方面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。</p>	<p>6.1: 了解气象探测等方面的技术标准体系、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>6.2: 能分析和评价仪器仪表工程实践对社会、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气象探测等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>7.1: 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵，认识到解决自动气象站、机器人控制系统等本领域复杂工程问题时对环境造成的影响；</p> <p>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，能够在气象探测等领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。</p>	<p>8.1: 有正确的价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；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>8.2: 具有社会责任感，并能在测控系统的开发研制过程中履行工程师的社会责任。</p>
<p>9. 个人和团队：能够在测控技术与仪器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>9.1: 能融入团队与团队成员融洽沟通并合作共事；</p> <p>9.2: 能够组织、协调和指挥团队开展工作。</p>
<p>10. 沟通：能够就气象探测等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。</p>	<p>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>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。</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，并能在测控技术与仪器多学科环境中应用。</p>	<p>11.1: 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法；了解工程及产品全周期、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>11.2: 能在多学科环境下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。</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>12.1: 能意识到自主学习和终身学习的重要性；</p> <p>12.2: 具有自主学习和终身学习的能力，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

课程类别	课程名称	毕 业 要 求 1	毕 业 要 求 2	毕 业 要 求 3	毕 业 要 求 4	毕 业 要 求 5	毕 业 要 求 6	毕 业 要 求 7	毕 业 要 求 8	毕 业 要 求 9	毕 业 要 求 10	毕 业 要 求 11	毕 业 要 求 12
通修课程	形势与政策							√					
	思想道德与法治						√						
	中国近现代史纲要								√				
	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							√					
	马克思主义基本原理						√						
	军事理论									√			
	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 I	√											
	线性代数	√											
	概率统计	√											
	大学物理 II	√											
	大学物理实验 I					√							
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	√	√				√						
	计算机网络技术基础					√		√					

	信号与系统	√	√		√							
	数据结构				√		√					
	自动控制原理	√	√		√							
	微机原理		√			√						
	企业管理						√	√				√
专业 主干 课程	专业导论						√	√		√		
	精密机械设计基础	√	√		√							
	工程光学	√				√						√
	传感器与检测技术		√	√	√							
	误差理论与数据处理	√			√							√
	测控电路	√	√	√								
	气象仪器		√	√								√
专业 选修 课程	数字图像处理				√	√						
	现代控制理论	√	√		√							
	机器学习			√		√						
	光电检测技术			√		√						
	面向对象程序设计			√		√				√		
	智能感知技术			√		√				√		
	虚拟仪器				√					√		
	测控技术与仪器前沿技术						√	√				
	无线传感网技术				√				√			
	机器人技术				√				√			
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											√
	认识实习						√	√				
	金工实习							√	√			
	工程软件应用实践				√				√			
	电子技术课程综合设计			√	√							√
	电子工艺实习			√					√			
	单片机应用实践			√					√	√		
	ROS 应用实践				√				√			
	嵌入式系统应用实践			√		√			√			

	文献阅读与论文写作										✓		
	气象仪器综合设计			✓	✓				✓				
	机电控制系统综合设计					✓		✓	✓				
	项目实践						✓		✓				
	社会实践												✓
	毕业实习						✓				✓	✓	
	毕业设计（论文）			✓	✓					✓	✓	✓	
	创新创业训练						✓	✓					✓
	Python 程序设计实践			✓		✓				✓			
	PLC 及其应用实践			✓						✓			
	电子科技进中小学						✓				✓		
	无线传感网络课程设计			✓						✓			
	程序设计素质拓展	✓					✓						

四、专业思政

（一）专业思政指标点

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: 当民族危机深重，国家面临困难的时刻，挺身而出，勇挑重担
		指标点1.2: 恪守中华民族的忠义气节，忠于祖国和人民
		指标点1.3: 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
		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

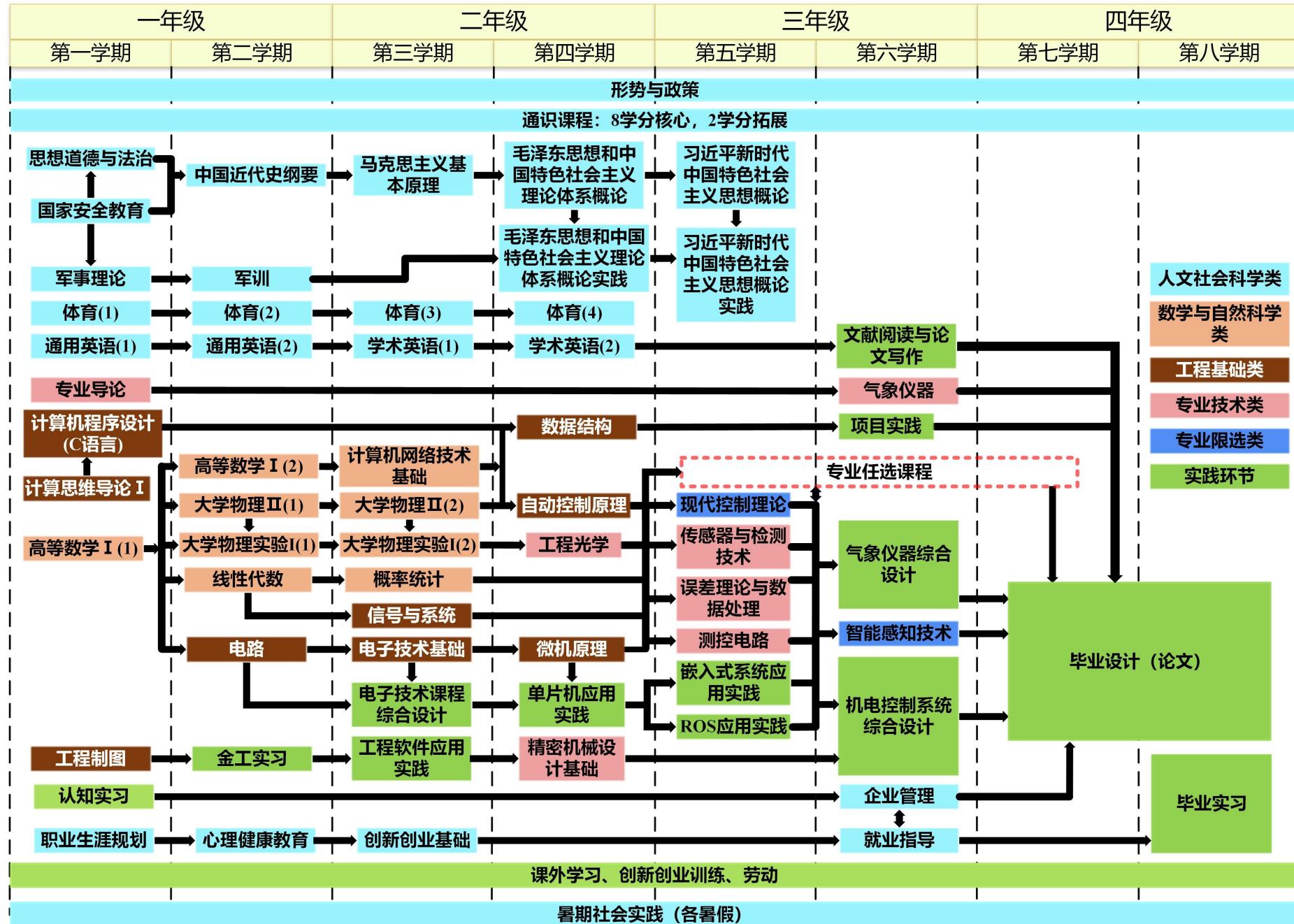
(二) 专业课程体系对专业思政指标点的支撑关系矩阵

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 斜线	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	1.3	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			√									√	
信号与系统				√									√
计算机网络技术基础						√							
数据结构			√										
自动控制原理		√									√		
微机原理		√					√						
企业管理										√			
专业导论	√					√							
精密机械设计基础			√										
工程光学								√					
传感器与检测技术											√		
误差理论与数据处理												√	
测控电路					√								√
气象仪器							√			√			

数字图像处理	√												
现代控制理论			√										
机器学习		√											
光电检测技术							√						
面向对象程序设计			√										
智能感知技术												√	
虚拟仪器				√									
测控技术与仪器前沿讲座	√			√									
无线传感网技术									√				
机器人技术							√						

五、课程体系关联图



六、专业核心及特色课程

核心课程：传感器与检测技术、误差理论与数据处理、精密机械设计基础、工程光学、测控电路、气象仪器、电子技术课程综合设计、单片机应用实践、气象仪器综合设计等。

特色课程：气象仪器、气象仪器综合设计、ROS 应用实践等。

七、综合实践教学环节

主要综合实践教学环节有：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、认识实习、金工实习、毕业实习、毕业设计（论文）、工程软件应用实践、电子技术课程综合设计、电子工艺实习、单片机应用实践、ROS 应用实践、嵌入式系统应用实践、文献阅读与论文写作、气象仪器综合设计、机电控制系统综合设计、Python 程序设计实践、PLC 及其应用实践、创新创业训练等。

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	13.7	3.3	17	8.4	2.0	220	52	272	7.3	1.7
专业选修课程	选修	7.6	1.4	9	4.6	0.8	122	22	144	4.1	0.7
综合实践教学环节	必修	0	32	32	0.0	19.5	0	704	704	0.0	23.4
	选修	0	2	2	0.0	1.2	0	32	32	0.0	1.1
合计		112.544	112.5	51.5	164	68.6	31.4	1970	1042	3012	65.4
总计		164			100%		3012			100%	

注：通识课程中全校学生必须选修 2 学分的公共艺术类课程。

九、就业与职业发展

本专业毕业生适合从事测控仪器、计算机辅助测试、信息处理以及工业过程控制

等领域研究、开发、设计和制造。从事工业过程控制理论与装备、计算机辅助测试系统、信息处理与状态识别等领域的研究开发、设计制造和运行管理，或测控仪器、信息技术，以及测试计量技术等方面的研究开发、设计制造和运行管理。

可在仪器科学与技术、控制科学与工程、计算机科学与技术、机械工程等学科领域继续深造和发展。

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）