

自动化专业培养方案

(Automation)

制定人：许素安

审校人：严天宏

一、培养目标

本专业秉承“计控管”专业特色人才培养模式，培养具有良好的思想品德与人文科学素养，融会贯通自动化专业必需的自然科学基础知识、工程基础知识和经济管理基础知识，具备计量检测、自动控制和优化管理的专业技能和实践能力，能够跟踪自动化领域的前沿技术，具有一定的工程创新能力，可从事自动化工程、工业控制、自动化设备设计与研发、生产过程控制系统和运动控制系统等技术领域的研究开发、设计制造、工程应用和管理等工作的应用型工程技术人才。

毕业 5 年左右达到：

(1) 能够应用数学、自然科学、工程基础知识和自动化专业知识解决自动化领域的复杂工程问题，具备完成自动化相关领域的系统设计、设备制造、系统运行、技术研发、工程实施、系统管理的自动化专业能力和水平。

(2) 具有良好的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德，在自动化工程项目的设计与实施中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，遵守工程职业道德和规范，履行责任。

(3) 具有良好的沟通和合作能力，能够就自动化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，能够通过团队合作完成自控设计与实施任务，且能在多学科背景下的团队中发挥作用。

(4) 具备终身学习的能力，跟踪掌握自动化专业新理论和科技发展潮流，具有一定的工程创新能力，在解决自动化领域的复杂工程问题中选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具。

二、毕业要求

1) **工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决自动化领域复杂工程问题，能够用理论和方法解决建模与控制、计量检测、管理优化等自动化复杂工程问题。

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和技术方法开展对象建模、控制器设计、仪器仪表选型、控制算法应用，参数整定等工程实践，并能够通过文献对具体的自动化工程与系统进行分析。

3) **设计/开发解决方案：**能够针对自动化领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的过程控制/运动控制系统、单元，在自动化工程系统结构设计、对象建模、控制算法研究等设计开发中体现创新意识，熟悉自动控制系统设计规程，在自控系统工程实施中综合考虑社会、健康、

安全、法律、文化以及环境等因素。

4)研究：能够基于科学原理并采用科学方法对自动化领域复杂工程问题进行研究，包括对象建模、计量检测、控制器设计、控制系统结构设计、控制算法、系统优化等。

5)使用现代工具：能够针对自动化领域复杂工程问题，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、控制系统仿真与组态软件，对复杂工程问题进行预测、分析与模拟，并能够理解其局限性。

6)工程与社会：熟悉自动化领域的自控设计标准、工程计量标准，能够基于自动化系统的参数检测、过程控制/运动控制、系统优化的相关背景知识进行合理分析，评价自动化系统和产品对社会、健康、安全、法律以及文化影响，能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。

7)环境和可持续发展：能够理解和评价针对自动化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，针对具体自动化项目，评价其资源利用率，生产效率，判断自动化产品周期对人类和环境的利弊。

8)职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，理解工程伦理的核心理念，了解自动化工程师的职业性质和责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识，达到国家规定的大学生体质健康标准，具有健康的体魄和良好的心理素质。

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角色，承担相应的责任。

10)沟通：具有良好的沟通合作能力，能够就自动化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，能够通过团队合作完成自控设计与实施任务，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，了解自动化领域的国际发展趋势、研究热点。

11)项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能将管理原理、技术经济方法应用于自动化项目需求分析、系统设计、仪器仪表选型、项目分工、进度管理、系统优化等。

12)终身学习：具备终身学习的能力，跟踪掌握自动化专业新理论和科技发展潮流，具有一定的工程创新能力，在解决自动化领域的复杂工程问题中运用控制系统仿真软件、计算机控制技术、机器人技术和人工智能等。

三、核心课程

电路分析基础 A、电子技术、微机原理及其应用、检测技术 A、自动控制理论、现代控制理论、电机与电力拖动基础、过程控制、运动控制系统、计算机控制技术、计量测试技术。

四、毕业要求的达成途径

毕业要求	配套主要课程或教育培养措施	备注
毕业要求 1	<p>高等数学 A、线性代数 B、概率论与数理统计 A、复变函数与积分变换、大学物理 B、电路分析基础 A、电子技术、电路与电子技术实验 A、C 语言程序设计、工程图学 C、机械设计基础 B、自动控制理论、现代控制理论、检测技术 A、微机原理及其应用、电机与电力拖动基础 B、计量学基础、控制系统设计与仿真。</p> <p>利用平时成绩、实验成绩、作品评价成绩、期末考试（答辩考核）成绩等，采用“课程考核成绩分析法”对毕业要求达成度进行评价。</p>	<p>1-1 具有描述自动化领域复杂工程问题的数学与自然科学的基础知识；</p> <p>1-2 具有描述自动化领域复杂工程问题的机、电、算等工程基础知识；</p> <p>1-3 理解检测和控制的基本理论在自动化领域的基本运用；1-4 理解电、控等相关基础知识在自动化设计和工程实施中的基本运用。</p>
毕业要求 2	<p>高等数学 A、大学物理 B、线性代数 B、复变函数与积分变换、概率论与数理统计 A、大学生计算机应用基础、自动控制理论、现代控制理论、电机与电力拖动基础 B、过程控制、运动控制系统、物理实验 B、电路电子技术实验 A、专业基础实验、过程控制专业实验、控制系统设计与仿真。</p> <p>利用平时成绩、实验成绩、作品评价成绩、期末考试（答辩考核）成绩等，采用“课程考核成绩分析法”对毕业要求达成度进行评价。</p>	<p>2-1 能够识别自动化领域涉及的数学与物理问题，并能恰当表述和归类；</p> <p>2-2 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理分析自动化领域问题，通过文献研究来分析需要解决的问题；</p> <p>2-3 能够建立复杂控制系统和工程问题的数学或物理模型；</p> <p>2-4 能够求解模型或者完成实验，并对解决方法进行评价。</p>
毕业要求 3	<p>金工实习 D、电子实习 A、思想道德与法治、工程经济与管理、工程与社会、过程控制、运动控制系统、控制系统设计与仿真、电子系统设计、过程控制系统课程设计、运动控制装置课程设计、自动化综合实践项目、毕业设计、创新创业实践。</p> <p>利用实物制作、作品评价成绩（报告）、实践报告、实物验收、毕业设计答辩、毕业设计论文等，采用“课程考核成绩分析法”对毕业要求达成度进行评价。</p>	<p>3-1 能够描述一个控制系统和工程设计的任务需求；</p> <p>3-2 能识别设计任务所面临的多种制约条件（如社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素），并得出可接受的指标；</p> <p>3-3 能够给出多种解决方案并进行比较和分析，并能够针对特定解决方案发现问题、提出问题并就改进的可能性进行初步分析；</p> <p>3-4 能够完成设计方案并分析阐明设计的合理性；</p>
毕业要求 4	<p>高等数学 A、线性代数 B、复变函数与积分变换、概率论与数理统计 A、物理实验 B、电子系统设计、电子实习、计量学基础、检测技术 A、计量测试技术、自动化仪表与装置、机器视觉、无线传感网络技术、过程控制专业实验、检测技术与计量校准课程设计、过程控制系统课程设计、运动控制装置课程设计。</p> <p>利用平时成绩、实验成绩、实物制作、作品评价成绩（报告）、期末考试（答辩考核）成绩等，采用“课程考核成绩分析法”对毕业要求达成度进行评价。</p>	<p>4-1 能够有效使用检测技术和测量仪器，获取复杂工程对象的数据；</p> <p>4-2 能够运用数学方法对测量数据进行处理；</p> <p>4-3 能够运用自控理论、过程控制、运动控制相关原理，合理设计自控系统，数据分析结果并进行科学的评价；</p> <p>4-4 能够针对自动化领域复杂工程问题设计实验、获取对象特性。</p>

毕业要求 5	<p>大学生计算机应用基础、C 语言程序设计、面向对象程序设计、Web 程序设计、控制系统设计与仿真、工控软件及其应用、工程图学 C、电子系统设计、计算机控制技术、微机原理及其应用 A、MSP430 原理与应用、可编程控制器及应用、智能终端控制技术、嵌入式系统、智能控制、控制系统设计与仿真、信息处理与管理技术、优化控制技术概论、毕业设计、创新创业实践</p> <p>利用平时成绩、实验成绩、作品评价成绩（报告）、期末考试（答辩考核）成绩、实物验收、毕业设计答辩、毕业设计论文等，采用“课程考核成绩分析法”对毕业要求达成度进行评价。</p>	<p>5-1 能够使用信息检索工具获取解决自动化领域工程问题的相关知识；</p> <p>5-2 能够使用专业软件工具进行设计、开发、模拟和分析自动化领域工程问题；</p> <p>5-3 能够运用自动化技术设计自动控制系统，进行检测、控制及数据分析与处理；</p> <p>5-4 能够对预测与模拟的结果进行分析、优化，理解使用工具的局限性。</p>
毕业要求 6	<p>思想道德与法治、形势与政策、学校特色模块（计量学基础）、工程项目管理与决策、金工实习 D、电子实习 A、社会实践。</p> <p>利用平时成绩、实验成绩、作品评价成绩（报告）、期末考试（答辩考核）成绩等，采用“课程考核成绩分析法”对毕业要求达成度进行评价。</p>	<p>6-1 能够认识到自动化工程实施中的社会、健康、安全、法律以及文化问题；</p> <p>6-2 能够根据相关标准考虑控制工程实施方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响；</p> <p>6-3 能够分析和评价自控工程实施方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。</p>
毕业要求 7	<p>形势与政策、学校特色模块（计量学基础）。</p> <p>利用平时成绩、实验成绩、期末考试（答辩考核）成绩等，采用“课程考核成绩分析法”对毕业要求达成度进行评价。</p>	<p>7-1 理解自动化工程与环境保护的关系，了解自动化技术对于可持续发展的影响；</p> <p>7-2 理解自动化工程对于客观世界的影响，理解用技术手段降低其负面影响的作用与其局限性；</p> <p>7-3 能够分析和评价自动化工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>
毕业要求 8	<p>推进课程思政改革，中国近现代史纲要、新中国史、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、思想道德与法治、形势与政策、军事理论、体育、军训、心理健康教育、大学生职业发展与就业指导、金工实习 D、生产实习、应用写作。</p> <p>利用平时成绩、实习作品、实习报告、期末考试（答辩考核）成绩等，采用“课程考核成绩分析法”对毕业要求达成度进行评价。</p>	<p>8-1 理解世界观、人生观的基本含义及其影响</p> <p>8-2 理解个人在历史以及社会、自然环境中的地位</p> <p>8-3 具有健康的体质和良好的心理素质</p> <p>8-4 理解自动化工程师的职业性质与责任以及基本职业道德的含义及其影响</p>
毕业要求 9	<p>社会实践、思想政治理论课实践、军训、体育、心理健康教育、自动化综合实践项目、专业基础实验、过程控制专业实验。</p> <p>利用实践（实习）报告、平时实验报告、期末答辩考核成绩等，采用“课程考核成绩分析法”对毕业要求达成度进行评价。</p>	<p>9-1 理解团队中不同角色的职责及对团队的作用；</p> <p>9-2 能够在团队中承担不同的角色并帮助团队实现目标；</p> <p>9-3 能与团队其它成员有效沟通，听取反馈并对建议作出合理反应。</p>

毕业要求 10	大学计算机应用基础、工程图学 C、检测技术与计量校准课程设计、过程控制系统课程设计、运动控制装置课程设计、大学英语、语言与跨文化沟通。利用平时作业成绩、期末考试成绩、作品评价成绩、开题报告、中期检查、实物验收、毕业设计答辩、毕业设计论文等，采用“课程考核成绩分析法”对毕业要求达成度进行评价。	10-1 能够有效地运用工程领域的“语言”展示自动化技术信息； 10-2 能够撰写书面报告和技术文档； 10-3 能够清晰表述自动化技术内容，并能正确答辩或解答提出的复杂控制工程问题； 10-4 掌握一门外语，能够就自动化专业的当前热点问题发表自己的想法。
毕业要求 11	运筹学概论、优化控制技术概论、物联网技术、信息处理与管理技术、智能控制终端技术、生产实习。利用平时作业成绩、期末考试成绩、实践（实习）报告等，采用“课程考核成绩分析法”对毕业要求达成度进行评价。	11-1 理解工程活动中涉及的重要经济与管理因素； 11-2 能够运用工程管理基本原理策划、组织和实施自动化项目； 11-3 能够综合工程活动中的多学科因素，进行合理决策。
毕业要求 12	大学生计算机应用基础、大学生职业发展与就业指导、专业导论、毕业设计、社会实践、创新创业实践。利用实践（实习）报告、开题报告、中期检查、实物验收、毕业设计答辩、毕业设计论文等，采用“课程考核成绩分析法”对毕业要求达成度进行评价。	12-1 能够正确认识社会及技术的发展与自我发展的关系，理解终身学习的必要性； 12-2 能够通过合适的途径获取信息资源，且能够有效评估及利用信息资源； 12-3 掌握自动化专业新理论和科技发展新潮流。

五、专业特色

自动化专业秉承中国计量大学“计量、标准、质量”的传统办学优势，依托质量检验检疫行业背景，在“控制科学与工程”（浙江省一流学科 A 类）和“仪器科学与技术”浙江省重中之重学科支撑下，以厚基础、重实践、强能力、多方向、求个性为特色人才培养方针，培养“计控管一体化”特色的应用型工程技术人才。针对自动化生产、装备制造、机器人、质检等行业对本专业人才需求，构建“控制类、计量检测类和优化管理类”三个核心课程群；搭建“校内、行业、企业、和创新”四个实践平台，实现以自动控制为主，计量检测和优化管理为辅的“计控管”知识相融合。特色实践环节包括《检测技术与计量校准》等三个课程设计和《自动化综合实践项目》模块。

本专业现为国家特色专业、教育部“高等学校专业综合改革试点”专业、浙江省优势专业，并入选教育部“卓越工程师教育培养计划”，通过与行业企业的深度合作，以试点班和本硕创新计划等形式，强化学生工程实践能力、创新能力和国际视野，培养控制科学与工程、电气工程、仪器科学与技术领域中的创新型工程技术人才。

六、学制、最低毕业学分、授予学位

学 制：4 年，允许 3-6 年内完成学业，具体按学校有关规定执行。

最低毕业学分：169.5 学分

授予学位：工学学士。

七、课程结构分配表

课程类别		要求学时（周）数	占课堂教学总学时的比例	要求学分数	占总学分比例
通识教育课	必修	755	31.63%	37.5	22.12%
	选修	544	22.79%	34	20.06%
学科基础课	必修	248	10.39%	15.5	9.14%
	选修	512	21.45%	32	18.89%
专业教育课	必修	64	2.68%	4	2.36%
	选修	264	11.06%	16.5	9.73%
集中实践环节		28W	/	27	15.93%
第二课堂		/	/	3	1.77%
总计		2387	100%	169.5	100%

注：“两长一短”三学期制：两个长学期各 19 周，安排校内理论和实践教学；短学期（暑假内）2-4 周，分别安排校外暑期社会实践和校外部分专业实习。

2021级自动化专业教学进程计划表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配			开课学期	是否教务处理	要求学分	专业方向
						理论学时	实验/实践学时	上机学时				
通识教育课	必修课	15G0020	思想道德与法治	2	32	28	4		1	是		
		15G0003	中国近现代史纲要	3	48	42	6		2	是		
		15G0001	马克思主义基本原理	3	48	42	6		3	是		
		15G0002	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	64	56	8		4	是		
		15G0017	形势与政策	2	64	64			1-8	否		
		16G0011	军事理论	1	36	36			1	否		
		30G00--	大学生职业发展与就业指导	1	39	39			2367	否		
		30G0004	心理健康教育	2	32	22	10		2	否		
		16G00--	体育	4	144	0	144		1-6	否		
		03G0000	大学计算机应用基础	0.5	8	0	8	8	1	是		
		08G0000	高等数学A1	5	80	80			1	是		
		08G0001	高等数学A2	5	80	80			2	是		
		08G0021	大学物理B	5	80	80			2	是		
		小计		37.5	755	569	186	8			37.5	
	选修课	11G0003	大学英语1	4	64	64			1	是	8	
		11G0004	大学英语2	4	64	64			1,2	是		
		11G0005	大学英语3	4	64	64			1,2	是		
		11G0006	大学英语4	4	64	64			1,2	是		
		11G0007	大学英语5	4	64	64			2	是		
		08G0009	线性代数B	2.5	40	40			1	是	限选	
		03G0001	C语言程序设计	3	48	30	18	18	1	是	限选	
		15G0022	新中国史	1	16	14	2		2	否	限选	
		08G0016	复变函数与积分变换	2.5	40	40			2	否	限选	
		08G0024	物理实验B	2	32		32		2	否	限选	
		11G0000	应用写作	2	32	32			2	是	限选	
		08G0011	概率论与数理统计A	3	48	48			3	是	限选	
		02E0000	计量学基础	1	16	16			3	否	限选	
		07G0000	工程经济与管理	1.5	24	24			3	否	限选	
		06G0000	工程与社会	1.5	24	24			3	否	限选	
		/	语言与跨文化沟通	2	32	32			3/4	否		
		/	创新精神与创业教育	1	32	32			2-6	否		
		/	艺术鉴赏与审美体验	2	32	32			2-6	否		
		/	科技发展与科学素养	1	32	32			2-6	否		
		小计		46	720	670	50	18			34	
学科基础课	必修课	01M0102	★电路分析基础A	3.5	56	56			2	是		
		01M0062	★电子技术	5.5	88	88	0		3	是		
		01M0105	电路与电子技术实验A	3	48		48		3	否		
		01M0130	★自动控制理论	3.5	56	56			4	是		
		小计		15.5	248	200	48				15.5	

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配			开课学期	是否教务处排考	要求学分	专业方向
						理论学时	实验/实践学时	上机学时				
学科基础课	选修课	01M0036	工程图学C	3.5	56	38	18	10	2	否	限选	
		01M0132	★微机原理及其应用	3.5	56	40	16		3	是	限选	
		01M0129	★检测技术A	3	48	40	8		4	是	限选	
		01M0054	★电机与电力拖动基础	3	48	42	6		4	是	限选	
		01M0131	★▲计量测试技术	2	32	24	8		4	是	限选	
		01M0089	★现代控制理论	2	32	32			5	是	限选	
		01M0095	专业基础实验	2	32		32		5	否	限选	
		01M0113	自动化仪表与装置	2	32	32			5	是	限选	
		01M0017	Python科学计算与数据处理	2	32	26	6		3	否	11	
		01M0081	面向对象程序设计	2.5	40	20	20	20	4	否		
		01M0109	Web程序设计	2	32	20	12	12	4	否		
		01M0044	▲电子系统设计	2	32	22	10		4	否		
		01M0123	MSP430原理与应用	2	32	16	16		4	否		
		01M0133	可编程控制器原理及其应用	2.5	40	26	14		5	否		
		01M0115	信息处理与管理技术	2	32	20	12		5	否		
		01M0114	运筹学概论	2	32	22	10		5	否		
		01M0151	计算机网络	2	32	32			5	否		
		小计		40	640	452	188	42			32	
专业教育课	必修课	01M0137	★▲过程控制	2	32	32			5	是		
		01M0135	★运动控制系统	2	32	32			5	是		
		小计		4	64	48					4	
	选修课	01M0039	专业导论	0.5	8	8			3	否	限选	
		01M0069	过程控制专业实验	2	32		32		6	否	限选	
		01M0136	★计算机控制技术	2	32	32			6	是	限选	
		01M0065	工控软件及其应用	2	32	8	24		4	否	12	
		01M0080	控制系统设计与仿真	2	32	16		16	5	否		
		01M0125	嵌入式系统	2	32	24	8		5	否		
		01M0122	机器视觉	2	32	20	12		5	否		
		01M0047	机器人技术	2	32	32			5	否		
		01M0060	电器产品质检技术	2	32	24	8		6	否		
		01M0049	智能控制	2	32	32			6	否		
		01M0134	智能控制终端技术	4	64	32	32		6	否		
		01M0144	人工智能	2	32	32			6	否		
		01M0126	无线传感网络技术	2	32	26	6		7	否		
		01M0121	物联网技术	2	32	32			7	否		
		小计		28.5	456	318	122	16			16.5	
集中实践环节	必修课	16G0010	军训	1	2周				1	否		
		30G0010	思想政治理论课实践1	1	16				4	否		
		30G00--	思想政治理论课实践2	1	2周				1-8	否		

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配			开课学期	是否教务处排考	要求学分	专业方向
						理论学时	实验/实践学时	上机学时				
集中实践环节	必修课	17G0003	金工实习D	2	2周				3	否		
		17G0004	电子实习A	3	3周				4	否		
		01P0012	生产实习	3	3周				7-8	否		
		01P0000	毕业设计	10	15周				7-8	否		
		小计		21	28周						21	
	选修课	01P0017	检测技术与计量校准课程设计	2	2周				5	否	限选	
		01P0027	自动化综合实践	2	2周				短3	否	限选	
		01P0018	过程控制系统课程设计	2	2周				6	否	2	
		01P0019	运动控制装置课程设计	2	2周				6	否		
		小计		8	8周						6	
第二课堂	必修课	30S0000	社会实践	1.5					1-7	否		
		30S0001	创新创业实践	1.5					1-8	否		
		小计		3							3	

注1：课程中文名称前加“▲”表示为双语课程

注2：课程中文名称前“★”表示核心课程

专业培养目标、毕业要求及其与课程的对应关系表

表 1 专业培养目标

培养目标	目标 1: 能够应用数学、自然科学、工程基础知识和自动化专业知识解决自动化领域的复杂工程问题,具备完成自动化相关领域的系统设计、设备制造、系统运行、技术研发、工程实施、系统管理的自动化专业能力和水平。
	目标 2: 具有良好的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德,在自动化工程项目的设计与实施中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,遵守工程职业道德和规范,履行责任。
	目标 3: 具有良好的沟通和合作能力,能够就自动化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,能够通过团队合作完成自控设计与实施任务,且能在多学科背景下的团队中发挥作用。
	目标 4: 具备终身学习的能力,跟踪掌握自动化专业新理论和科技发展潮流,具有一定的工程创新能力,在解决自动化领域的复杂工程问题中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。

表 2 专业毕业要求及其指标点分解

毕业要求	分解指标项
毕业要求 1: 工程知识 : 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决自动化领域复杂工程问题,能够用理论和方法解决建模与控制、计量检测、管理优化等自动化复杂工程问题。	1-1 具有描述自动化领域复杂工程问题的数学与自然科学的基础知识;
	1-2 具有描述自动化领域复杂工程问题的机、电、算等工程基础知识;
	1-3 理解检测和控制的基本理论在自动化领域的基本运用;
	1-4 理解电、控等相关基础知识在自动化设计和工程实施中的基本运用。
毕业要求 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和技术方法开展对象建模、控制器设计、仪器仪表选型、控制算法应用,参数整定等工程实践,并能够通过文献对具体的自动化工程与系统进行分析。	2-1 能够识别自动化领域涉及的数学与物理问题,并能恰当表述和归类;
	2-2 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理分析自动化领域问题,通过文献研究来分析需要解决的问题;
	2-3 能够建立复杂控制系统和工程问题的数学或物理模型;
	2-4 能够求解模型或者完成实验,并对解决方法进行评价。
毕业要求 3: 设计/开发解决方案 : 能够针对自动化领域复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的过程控制/运动控制系统、单元,在自动化工程系统结构设计、对象建模、控制算法研究等设计开发中体现创新意识,熟悉自动控制系统设计规程,在自控系统工程实施中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-1 能够描述一个控制系统和工程设计的任务需求;
	3-2 能识别设计任务所面临的多种制约条件(如社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素),并得出可接受的指标;
	3-3 能够给出多种解决方案并进行比较和分析,并能够针对特定解决方案发现问题、提出问题并就改进的可能性进行初步分析;
	3-4 能够完成设计方案并分析阐明设计的合理性。

<p>毕业要求 4: 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对自动化领域复杂工程问题进行研究, 包括对象建模、计量检测、控制器设计、控制系统结构设计、控制算法、系统优化等。</p>	4-1 能够有效使用检测技术和测量仪器, 获取复杂工程对象的数据;
	4-2 能够运用数学方法对测量数据进行分析 and 处理;
	4-3 能够运用自控理论、过程控制、运动控制相关原理, 合理设计自控系统, 数据分析结果并进行科学的评价;
	4-4 能够针对自动化领域复杂工程问题设计实验、获取对象特性。
<p>毕业要求 5: 使用现代工具: 能够针对自动化领域复杂工程问题, 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、控制系统仿真与组态软件, 对复杂工程问题进行预测、分析与模拟, 并能够理解其局限性。</p>	5-1 能够使用信息检索工具获取解决自动化领域工程问题的相关知识;
	5-2 能够使用专业软件工具进行设计、开发、模拟和分析自动化领域工程问题;
	5-3 能够运用自动化技术设计自动控制系统, 进行检测、控制及数据分析与处理;
	5-4 能够对预测与模拟的结果进行分析、优化, 理解使用工具的局限性。
<p>毕业要求 6: 工程与社会: 熟悉自动化领域的自控设计标准、工程计量标准, 能够基于自动化系统的参数检测、过程控制/运动控制、系统优化的相关背景知识进行合理分析, 评价自动化系统和产品对社会、健康、安全、法律以及文化影响, 能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。</p>	6-1 能够认识到自动化工程实施中的社会、健康、安全、法律以及文化问题;
	6-2 能够根据相关标准考虑控制工程实施方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响;
	6-3 能够分析和评价自控工程实施方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。
<p>毕业要求 7: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对自动化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, 针对具体自动化项目, 评价其资源利用率, 生产效率, 判断自动化产品周期对人类和环境的利弊。</p>	7-1 理解自动化工程与环境保护的关系, 了解自动化技术对于可持续发展的影响;
	7-2 理解自动化工程对于客观世界的影响, 理解用技术手段降低其负面影响的作用与其局限性;
	7-3 能够分析和评价自动化工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
<p>毕业要求 8: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 理解工程伦理的核心理念, 了解自动化工程师的职业性质和责任, 在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范, 具有法律意识, 达到国家规定的大学生体质健康标准, 具有健康的体魄和良好的心理素质。</p>	8-1 理解世界观、人生观的基本含义及其影响;
	8-2 理解个人在历史以及社会、自然环境中的地位;
	8-3 达到国家规定的大学生体质健康标准, 具有健康的体魄和良好的心理素质;
	8-4 理解自动化工程师的职业性质与责任以及基本职业道德的含义及其影响。
<p>毕业要求 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角色, 承担相应的责任。</p>	9-1 理解团队中不同角色的职责及对团队的作用;
	9-2 能够在团队中承担不同的角色并帮助团队实现目标;
	9-3 能与团队其它成员有效沟通, 听取反馈并对建议作出合理反应。

毕业要求 10: 沟通 : 具有良好的沟通能力,能够就自动化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,能够通过团队合作完成自控设计与实施任务,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,了解自动化领域的国际发展趋势、研究热点。	10-1 能够有效地运用工程领域的“语言”展示自动化技术信息;
	10-2 能够撰写书面报告和技术文档;
	10-3 能够清晰表述自动化技术内容,并能正确答辩或解答提出的复杂控制工程问题;
	10-4 掌握一门外语,能够就自动化专业的当前热点问题发表自己的想法。
毕业要求 11: 项目管理 : 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能将管理原理、技术经济方法应用于自动化项目需求分析、系统设计、仪器仪表选型、项目分工、进度管理、系统优化等。	11-1 理解工程活动中涉及的重要经济与管理因素;
	11-2 能够运用工程管理基本原理策划、组织和实施自动化项目;
	11-3 能够综合工程活动中的多学科因素,进行合理决策。
毕业要求 12: 终身学习 : 具备终身学习的能力,跟踪掌握自动化专业新理论和科技发展潮流,具有一定的工程创新能力,在解决自动化领域的复杂工程问题中运用控制系统仿真软件、计算机控制技术、机器人技术和人工智能等。	12-1 能够正确认识社会及技术的发展与自我发展的关系,理解终身学习的必要性;
	12-2 能够通过合适的途径获取信息资源,且能够有效评估及利用信息资源;
	12-3 掌握自动化专业新理论和科技发展新潮流。

表 3 专业毕业要求与培养目标的支撑关系

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
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		✓	✓	✓

注:在有对应支撑关系的框内填“✓”

表 4 毕业要求与课程体系矩阵图

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
高等数学 A (A1, A2)	H	H		L								
线性代数 B	M	H		L								
复变函数与积分变换	M	H		M								
概率论与数理统计 A	M	M		H								
大学物理 B	H	H										
大学计算机应用基础		L			L							
C 语言程序设计	M	L			L							
工程图学 C	H	M			L							
电路分析基础 A	H	M	L									
工程与社会						H	L					
电子技术	H	H	M									
微机原理及其应用		M	H		L							
自动控制理论	H	M		H	L							
现代控制理论	L	H		M								
检测技术 A	H		M		L							
电机与电力拖动基础	H	M										
自动化仪表与装置			L	H								
计量学基础	M	L										
过程控制		L	H	H								
运动控制系统		L	H	H								
计算机控制技术			H	M	M							
专业基础实验		M		M					H			
过程控制专业实验		M		M					H			
金工实习 D			L					M				
专业导论						L	M	M				H
自动化综合实践		M	H						H			M
检测技术与计量校准课程设计			M	M					M	M		
过程控制课程设计 或运动控制课程设计			M	M	M				M	M		
生产实习						L		L		M	M	
毕业设计			M	H	M	H	L	L		H	M	H
创新创业实践					L					L	M	M
思想道德与法治			M			M		M				
中国近现代史纲要								M				
马克思主义基本原理								H				
毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论								H				
形势与政策						L	M	L				
大学生职业发展与就业指导								M				L
心理健康教育								H	M			L
体育								H	M			
大学英语										H		
社会实践						L			M			L
军事理论								L				
军训								M	H			

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
工程经济与管理						M		M			M	
物理实验 B		M		H								
电路与电子技术实验 A				M								
电子实习 A				L	M							

说明：请根据课程对毕业要求支撑关系的强弱，在相应空格处填写 H、M 或 L，其中 H 为强支撑，M 为中支撑，L 为弱支撑。