

机械电子工程专业本科生培养方案

Mechatronics Engineering

制定人：张远辉

审校人：严天宏

一、培养目标

培养适应国家经济发展和社会发展的需求，掌握数学、自然科学以及机械电子工程的基础知识和专业知识，具有工程实践能力和创新意识，人文素养和职业素养，能在机械电子工程及相关领域从事机电产品的设计与开发、检测与控制 and 生产运行管理等方面工作的，并具备质检特色的应用型技术人才。

毕业 5 年后具备的能力：

- 1) 能有效运用专业知识和工程技术原理解决机械电子工程领域的实际复杂工程问题；
- 2) 能在工作团队中担任骨干或领导角色，并能够有效地进行合作交流；
- 3) 能够跟随技术发展，通过继续教育或其他途径增加知识、提升能力；
- 4) 具有良好的职业道德和素养，有意愿并有能力服务社会。

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机械电子工程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和技术方法开展机电系统建模与仿真、系统总体设计、电路设计、软件编程、部件选型等工程实践，并能够通过文献对具体的机电产品与机电系统进行分析，以获得有效结论。

3) 设计/开发解决方案：在考虑安全与健康、法律法规与相关标准以及社会、文化、环境等制约因素的前提下，能够针对机械电子工程领域的复杂工程问题提出解决方案，熟悉机电一体化系统设计规程，设计满足特定需求的机电产品和机电系统，在机械结构设计、电路设计、软件编程、产品和系统建模等设计开发中体现创新意识。

4) 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对机械电子工程领域复杂工程问题进行研究分析，包括对象建模、机械设计、电路设计、计量检测、控制器设计等，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5) 使用现代工具：能够针对机械电子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、机电系统仿真软件，对复杂工程问题进行建模、仿真、分析、预测与验证，并能够理解其局限性。

6) 工程与社会：熟悉机械电子工程领域的产品和系统设计标准与计量，能够基于机电一体化系统和产品的设计、检测、产品和系统优化的相关背景知识进行合理分析，评价机电系统和产品

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，并理解应承担的责任。

7) 环境和可持续发展：能够理解和评价针对机械电子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，针对具体机电系统和产品项目，评价其资源利用率，生产效率，判断机电系统和产品周期对人类和环境的利弊。

8) 职业规范：树立社会主义核心价值观，热爱祖国，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，了解机电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：能够就机械电子工程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；掌握一门外语，能够比较熟练地阅读机械电子工程领域的外文文献，具有一定的国际化视野，具有在跨文化背景下进行有效沟通的能力。

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机电产品和机电系统项目需求分析、系统设计、机械设计、电路设计、器件选型、软件编程、项目分工、进度管理、产品和系统优化等。

12) 终身学习：具备终身学习的能力，跟踪掌握机械电子工程专业新理论和科技发展潮流，具有一定的工程创新能力，在解决机械电子工程领域的复杂工程问题中运用机电仿真软件、机械技术、电子技术和控制技术等。

三、核心课程

电路与模拟电子技术、数字电子技术、机械设计、自动控制理论、理论力学、机械原理、微机原理及其应用、检测技术 B、机电传动控制、机电一体化系统设计。

四、毕业要求达成的途径

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、大学物理 B、工程化学、电路与模拟电子技术、数字电子技术、电路与电子技术实验 B、C 语言程序设计、数值计算方法、Python 科学计算与数据处理、工程图学 A、理论力学、材料力学 B、机械原理、机械设计 B、自动控制理论、检测技术 B、微机原理及其应用、机电传动控制、计量学基础、流体力学与热工基础、动力学与仿真基础、液压传动与气压传动、机电系统建模与仿真、机电一体化系统设计。</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 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于机械电子领域的工程问题的表述；</p> <p>1-2 能针对机械电子工程领域的机、电、液、控等对象建立数学模型并求解；</p> <p>1-3 能够将机、电、液、控等知识和数学模型方法用于推演、分析机械电子工程领域的专业工程问题；</p> <p>1-4 能够将机械、电子和控制等相关知识和数学模型方法用于机械电子领域的专业工程问题解决方案的比较与综合。</p>
毕业要求 2	<p>高等数学 A、线性代数 B、概率论与数理统计 A、大学物理 B、电路与模拟电子技术、数字电子技术、电路与电子技术实验 B、C 语言程序设计、工程图学 A、理论力学、材料力学 B、机械原理、机械设计 B、自动控制理论、检测技术 B、微机原理及其应用、机电传动控制、计量学基础、流体力学与热工基础、动力学与仿真基础、液压传动与气压传动、机电系统建模与仿真、机电一体化系统设计。</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 能够运用机、电、控等原理，识别和判断机械电子工程领域的复杂工程问题的关键环节；</p> <p>2-2 能够运用数学、自然科学和工程科学的模型方法正确表达机械电子工程领域的复杂工程问题；</p> <p>2-3 能认识到机械电子工程领域中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>2-4 能运用机、电、液、控等基本原理，借助文献研究，分析机电系统运行过程的影响因素，获得有效结论。</p>
毕业要求 3	<p>思想道德与法治、机电系统认知、机电系统建模与仿真、机电一体化系统设计、机器人技术、汽车电子技术、毫米波雷达与无人驾驶技术、金工实习 C、电子实习 B、机械原理课程、机械设计课程设计 B、检测技术课程设计、机电一体化课程设计、毕业设计、创新创业实践、计量学基础、检测技术 B、机电产品质检系统设计、现代质量工程、标准化概论、可编程控制器原理及应用。</p> <p>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 掌握机械电子工程领域的工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响机电产品设计目标和技术方案的各种因素；</p> <p>3-2 能够针对机、电、液、控等需求，完成单元（部件）的设计；</p> <p>3-3 能够进行机电产品和机电控制系统设计，在设计中体现创新意识；</p> <p>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>

毕业要求 4	<p>高等数学 A、线性代数 B、概率论与数理统计 A、大学物理 B、电路与模拟电子技术、数字电子技术、电路与电子技术实验 B、C 语言程序设计、理论力学、材料力学 B、机械原理、机械设计 B、自动控制理论、检测技术 B、微机原理及其应用、流体力学与热工基础、动力学与仿真基础、机电传动控制、计量学基础、液压传动与气压传动、机电系统建模与仿真、机电一体化系统设计、可编程控制器原理及应用、工程信号处理、机电产品质检技术、智能图像处理技术、机械设计课程设计 B、检测技术课程设计、机电一体化课程设计。</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 能够基于机、电、液、控等原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析机械电子工程领域复杂工程问题的解决方案；</p> <p>4-2 能够根据机电产品或机电系统的对象特征，选择研究路线，设计实验方案；</p> <p>4-3 能够根据机械、电子和控制等方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据；</p> <p>4-4 能对机械电子工程领域的实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>
毕业要求 5	<p>大学生计算机应用基础、C 语言程序设计、数值计算方法、Python 科学计算与数据处理、微机原理及其应用、工程图学 A、机电传动控制、流体力学与热工基础、液压传动与气压传动、机电系统建模与仿真、机电一体化系统设计、动力学与仿真基础、机器人技术、汽车电子技术、自动驾驶技术、虚拟仪器技术、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 了解机械电子工程领域涉及的常用现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性；</p> <p>5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对机械电子工程领域的复杂工程问题进行分析、计算与设计；</p> <p>5-3 能够针对机电产品或机电系统，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测机械、电子、控制等问题，并能够分析其局限性。</p>
毕业要求 6	<p>思想道德与法治、形势与政策、计量学基础（学校特色类）、现代质量工程、标准化概论、工程经济与管理、工程与社会、金工实习 C、电子实习、社会实践、改革开放史。</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 了解机械电子工程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机械电子工程活动的影响；</p> <p>6-2 能分析和评价机械电子工程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>
毕业要求 7	<p>形势与政策、计量学基础（学校特色类）、工程经济与管理、工程与社会、现代质量工程、标准化概论、机电产品质检技术。</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 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；</p> <p>7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考机械电子领域的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>

毕业要求 8	<p>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、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 C、电子实习 B、生产实习、社会实践。</p> <p>将课程思政改革融入培养过程中，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 有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；</p> <p>8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守；</p> <p>8-3 理解机械电子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>
毕业要求 9	<p>思想政治理论课实践、军训、体育、心理健康教育、机械设计课程设计 B、检测技术课程设计、机电一体化课程设计、社会实践。</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 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事；</p> <p>9-2 能够在团队中独立或合作开展工作；</p> <p>9-3 能够组织、协调和指挥团队开展工作。</p>
毕业要求 10	<p>大学计算机应用基础、工程图学 A、大学英语、语言与跨文化沟通、创新精神与创业实践、机械设计课程设计 B、检测技术课程设计、机电一体化课程设计、毕业设计。双语课程：标准化概论、动力学与仿真基础、先进制造技术。</p> <p>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。</p>	<p>10-1 能就机械电子专业问题，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</p> <p>10-3 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>
毕业要求 11	<p>标准化概论、现代质量工程、工程经济与管理、工程与社会、生产实习。</p> <p>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。</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（包括模拟环境），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>
毕业要求 12	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>12-1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；</p> <p>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>

五、专业特色

专业开设了机械电子工程专业所规定的全部课程外，同时结合学校特色，通过开设《计量学基础》等学校特色课程，使学生具有计量-质量-标准意识，培养学生具有机电产品或系统研究与开发中较强的可靠性设计、质检系统设计、标准应用的能力；浙江省是汽车零部件大省，通过开设《汽车电子技术》、《自动驾驶技术》、《虚拟仪器技术》等特色课程，强化学生专业知识，提高学生就业面。专业开设“机器人”和“智能感知”两个方向，并提供了相应的专业方向选修课程以强化学生在这两个方向的能力。在培养学生过程中，注重加强学生课外科技活动能力和社会实践活动能力的培养，提高学生创新能力、社会适应能力和人际交往能力。

六、学制、最低毕业学分、授予学位

学 制：基本学制 4 年，学生可在 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：168 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	占课内教学总学时的比例	学分数	占总学分比例
通识教育课	必修	755	31.95%	37.5	22.32%
	选修	528	22.34%	33	19.64%
学科基础课	必修	256	10.84%	16	9.52%
	选修	528	22.34%	33	19.64%
专业教育课	必修	80	3.39%	5	2.98%
	选修	216	9.14%	13.5	8.04%
集中实践环节	必修	37 周	/	27	16.07%
第二课堂		/	/	3	1.79%
总计		2363	100%	168	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级机械电子工程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		
		30G0004	心理健康教育	2	32	22	10		2	否		
		30G00--	大学生职业发展与就业指导	1	39	39			2367	否		
		16G0011	军事理论	1	36	36			1	否		
		16G00--	体育	4	144		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		
		03G0001	C语言程序设计	3	48	30	18	18	1	是	限选	
		08G0009	线性代数B	2.5	40	40			1	是	限选	
		15G0023	改革开放史	1	16	14	2		1	否	限选	
		11G0000	应用写作	2	32	32			2	是	限选	
		06G0000	工程与社会	1.5	24	24			2	否	限选	
		01M0006	工程化学	1.5	24	24			2	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	
		08G0011	概率论与数理统计A	3	48	48			3	是	限选	
		08G0024	物理实验B	2	32		32		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	16	16			2-8	否		
		/	科技发展与科学素养	1	16	16			2-8	否		
		/	艺术鉴赏与审美体验	2	32	32			2-8	否		
		小计		45	720	636	52	18			33	

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	必修课	01M0033	工程图学A1	4	64	46	18		1	是		
		01M0000	★电路与模拟电子技术	4	64	64			3	是		
		01M0001	★数字电子技术	2	32	32			4	是		
		01M0037	★机械设计	3	48	40	8		4	是		
		01M0096	★自动控制理论	3	48	40	8		4	是		
		小计		16	256	222	34	0			16	
	选修课	01M0034	工程图学A2	2.5	40	10	30	30	2	是	限选	
		01M0026	★理论力学	3	48	48			2	是	限选	
		01M0039	专业导论	0.5	8				3	否	限选	
		01M0009	材料力学C	2.5	40	34	6		3	是	限选	
		01M0027	★机械原理	3	48	42	6		3	是	限选	
		01M0106	电路与电子技术实验B	2	32		32		4	否	限选	
		01M0007	流体力学与热工基础	2	32	32			4	否	限选	
		01M0064	工程材料	2	32	28	4		4	否	限选	
		01M0110	★微机原理及其应用	3.5	56	44	12		5	是	限选	
		01M0077	★检测技术B	2.5	40	32	8		5	是	限选	
		01M0008	现代机械工程师启蒙	1	16		16		2	否	9.5	
		08G0016	复变函数与积分变换	2.5	40	40			3	否		
		01M0145	数值计算方法	2	32	20	12	12	3	否		
		01M0017	Python科学计算与数据处理	2	32	24	8	8	3	否		
		01M0075	机械CAD技术基础	2	32	12	20	20	3	否		
		01M0004	机电系统认知	2	32	14	18		3	否		
		01M0070	互换性与测量基础	2.5	40	34	6		4	否		
		01M0091	现代质量工程	1.5	24	24			4	否		
		01M0051	▲标准化概论	1.5	24	24			4	否		
		01M0086	▲先进制造技术	2	32	32			5	否		
		01M0083	数控技术	2.5	40	24	16		5	否		
		小计		45	720	518	194	70			33	
专业教育课	必修课	01M0072	★机电传动控制	3	48	40	8		5	否		
		01M0046	★机电一体化系统设计	2	32	32			6	是		
		小计		5	80	72	8	0			5	
	选修课	01M0098	▲动力学与仿真基础	2	32	32			6	否	限选	1
		01M0092	液压传动与气压传动	2	32	26	6		6	否	限选	1
		01M0074	机器人技术	2	32	24	8		7	否	限选	1
		01M0071	机电产品质检技术	2	32	18	14		6	否	限选	2
		01M0024	工程信号处理	2	32	16	16		6	否	限选	2
		01M0025	智能图像处理技术	2	32	24	8		7	否	限选	2

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				
专业教育课	选修课	17G0007	工程综合实践	3	48	8	40		5	否	7.5	
		01M0078	可编程控制器原理及应用	2.5	40	22	18		5	否		
		01M0011	机电系统建模与仿真	2.5	40	30	10		6	否		
		01M0040	专业英语	2	32	32			6	否		
		01M0043	汽车电子技术	2.5	40	32	8		6	否		
		01M0149	虚拟仪器技术	2	32	12	20		7	否		
		01M0148	自动驾驶技术	2	32	32			7	否		
		小计		28.5	456	308	148	0			13.5	
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		16		4	否		
		30G00--	思想政治理论课实践2	1	2周				1-8	否		
		01P0028	机械原理课程设计	2	2周				3	否		
		17G0002	金工实习C	3	3周				4	否		
		17G0005	电子实习B	2	2周				5	否		
		01P0009	机械设计课程设计B	2	2周				5	否		
		01P0013	检测技术课程设计	2	2周				6	否		
		01P0030	机电一体化课程设计	2	2周				7	否		
		01P0012	生产实习	3	3周				7	否		
		01P0005	毕业设计	8	17周				7-8	否		
		小计		27	37周						27	
第二课堂	必修课	30S0001	创新创业实践	1.5					1-7	否		
		30S0000	社会实践	1.5					1-7	否		
		小计		3							3	

注1：方向1为机器人方向；方向2为智能感知方向

注2：课程中文名称前加“▲”表示为双语课程

注3：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: 能有效运用专业知识和工程技术原理解决机械电子工程领域的实际复杂工程问题
	目标 2: 能在工作团队中担任骨干或领导角色, 并能够有效地进行合作交流
	目标 3: 能够跟随技术发展, 通过继续教育或其他途径增加知识、提升能力
	目标 4: 具有良好的职业道德和素养, 有意愿并有能力服务社会

表 2 专业毕业要求及其指标点分解

毕业要求	分解指标项
1) 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知 识用于解决机械电子工程领域的复杂工程问题。	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于机械电子领域的工程问题的表述;
	1-2 能针对机械电子工程领域的机、电、液、控等对象建立数学模型并求解;
	1-3 能够将机、电、液、控等知识和数学模型方法用于推演、分析机械电子工程领域的专业工程问题;
	1-4 能够将机械、电子和控制等相关知识和数学模型方法用于机械电子领域的专业工程问题解决方案的比较与综合。
2) 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理和技术方法开展机电系统建模与仿真、系统总体设计、电路设计、软件编程、部件选型等工程实践, 并能够通过文献对具体的机电产品与机电系统进行分析, 以获得有效结论。	2-1 能够运用机、电、控等原理, 识别和判断机械电子工程领域的复杂工程问题的关键环节;
	2-2 能够运用数学、自然科学和工程科学的模型方法正确表达机械电子工程领域的复杂工程问题;
	2-3 能认识到机械电子工程领域中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;
	2-4 能运用机、电、液、控等基本原理, 借助文献研究, 分析机电系统运行过程的影响因素, 获得有效结论。
3) 设计/开发解决方案: 在考虑安全与健康、法律法规与相关标准以及社会、文化、环境等制约因素的前提下, 能够针对机械电子工程领域的复杂工程问题提出解决方案, 熟悉机电一体化系统设计规程, 设计满足特定需求的机电产品和机电系统, 在机械结构设计、电路设计、软件编程、产品和系统建模等设计开发中体现创新意识。	3-1 掌握机械电子工程领域的工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术, 了解影响机电产品设计目标和技术方案的各种因素;
	3-2 能够针对机、电、液、控等需求, 完成单元(部件)的设计;
	3-3 能够进行机电产品和机电控制系统设计, 在设计中体现创新意识;
	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。

4) 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对机械电子工程领域复杂工程问题进行研究分析, 包括对象建模、机械设计、电路设计、计量检测、控制器设计等, 并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 能够基于机、电、液、控等原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析机械电子工程领域复杂工程问题的解决方案;
	4-2 能够根据机电产品或机电系统的对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案;
	4-3 能够根据机械、电子和控制等方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据;
	4-4 能对机械电子工程领域的实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。
5) 使用现代工具: 能够针对机械电子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、机电系统仿真软件, 对复杂工程问题进行建模、仿真、分析、预测与验证, 并能够理解其局限性。	5-1 了解机械电子工程领域涉及的常用现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法, 并理解其局限性;
	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对机械电子工程领域的复杂工程问题进行分析、计算与设计;
	5-3 能够针对机电产品或机电系统, 开发或选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测机械、电子、控制等问题, 并能够分析其局限性。
6) 工程与社会: 熟悉机械电子工程领域的产品和系统设计标准与计量, 能够基于机电一体化系统和产品的设计、检测、产品和系统优化的相关背景知识进行合理分析, 评价机电系统和产品对社会、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, 并理解应承担的责任。	6-1 了解机械电子工程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机械电子工程活动的影响;
	6-2 能分析和评价机械电子工程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。
7) 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对机械电子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, 针对具体机电系统和产品项目, 评价其资源利用率, 生产效率, 判断机电系统和产品周期对人类和环境的利弊。	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵;
	7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考机械电子领域的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。
8) 职业规范: 树立社会主义核心价值观, 热爱祖国, 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, 了解机电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。	8-1 有正确价值观, 理解个人与社会的关系, 了解中国国情;
	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范, 并能在工程实践中自觉遵守;
	8-3 理解机械电子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。
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。	9-1 能与其他学科的成员有效沟通, 合作共事;
	9-2 能够在团队中独立或合作开展工作;
	9-3 能够组织、协调和指挥团队开展工作。

10) 沟通: 能够就机械电子工程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; 掌握一门外语, 能够比较熟练地阅读机械电子工程领域的外文文献, 具有一定的国际化视野, 具有在跨文化背景下进行有效沟通的能力。	10-1 能就机械电子专业问题, 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;
	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;
	10-3 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。
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机电产品和机电系统项目需求分析、系统设计、机械设计、电路设计、器件选型、软件编程、项目分工、进度管理、产品和系统优化等。	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;
	11-2 能在多学科环境下 (包括模拟环境), 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。
12) 终身学习: 具备终身学习的能力, 跟踪掌握机械电子工程专业新理论和科技发展潮流, 具有一定的工程创新能力, 在解决机械电子工程领域的复杂工程问题中运用机电仿真软件、机械技术、电子技术和控制技术等。	12-1 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性;
	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;

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

	毕业要求	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人文素养和职业规范			9个人与团队			10沟通			11项目管理		12终身学习	
	课程名称	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
数学与自然科学类课程	高等数学A(A1,A2)	H					H																														
	线性代数B						H																														
	概率论与数理统计A						H																														
	大学物理B	H																																			
	物理实验B						H							H																							
	工程化学	H																																			
工程基础类课程	大学计算机应用基础															H														M							
	C语言程序设计															H																					
	理论力学			H			H									M																					
	材料力学B			H		M										H																					
	流体力学与热工基础		H																																		
	工程材料										H						H																				
专业基础类、专业类课程	专业导论																																			H	
	工程与社会														H																						
	计量学基础																																				
	工程图学A(A1,A2)			M																																	
	机械原理				H		H				M					H																					
	机械设计B				H				H							H																					
	数字电子技术			H			H																														
	电路与模拟电子技术			H			H																														
	自动控制理论				H		H									H																					
	检测技术B				H				M			H					H																				
	微机原理及其应用											H																									
	机电传动控制					H								M																							
	机电一体化系统设计					H					H																										
	工程实践与毕业设计	电路与电子技术实验B																																			
机械原理课程设计									H																												
机械设计课程设计B																																					
检测技术课程设计									H																												
机电一体化课程设计											H																										
金工实习C																																					
电子实习B											H																										
生产实习																																					
毕业设计																																					
创新创业实践																																					
人文社会科学类	思想道德与法治																																				
	中国近现代史纲要																																				
	改革开放史																																				
	马克思主义基本原理																																				
	毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论																																				
	形势与政策																																				
	大学生职业发展与就业指导																																				
	心理健康教育																															</					

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。