

电气工程及其自动化专业本科培养方案

(Electrical Engineering and Automation)

制定人：蔡慧

审校人：严天宏

一、培养目标

本专业秉承“精电气、懂计量、重实践”专业特色人才培养模式，培养适应国家经济和社会发展的需求，掌握数学、自然科学以及电气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，能在电气工程及相关领域从事电气产品的设计与开发、检测与控制 and 生产运行管理等方面工作的，并具备计量检测特色的应用型工程技术人才。(培养定位)

毕业 5 年左右具备的能力：

能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、分析、解决电气工程领域的复杂工程问题，具备完成电气工程及计量检测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、系统管理的电气工程及其自动化专业能力和水平。(工程能力)

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，在电气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。(职业素养)

3) 具有良好的沟通和合作能力，能够就电气工程及其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电气系统/电器设计与实施任务，且能在多学科背景下的团队中发挥作用。(沟通交流)

4) 具备终身学习的能力，跟踪掌握电气工程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，在解决电气工程领域的复杂工程问题时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。(终身学习)

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电气工程领域复杂工程问题，能够用理论和方法解决建模与控制、计量与检测等复杂工程问题。

(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、电气系统设计、仪器仪表选型、控制算法应用等工程实践，并能够通过文献对具体的电气工程与系统进行分析。

(3) **设计/开发解决方案**：能够针对电气工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的电气控制系统、单元，在电气工程系统结构设计、对象建模、控制算法研究等设计开发中体现创新意识，熟悉电气系统设计规程，在电气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电气领域复杂工程问题进行研究，包括对象建模、计量检测、电气系统设计、系统优化、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：能够针对电气领域复杂工程问题，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、电气系统仿真软件，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：熟悉电气领域的设计标准、工程计量标准，能够基于电气系统的参数检测、系统优化的相关背景知识进行合理分析，评价电气系统和产品对社会、健康、安全、法律以及文化影响，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电气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，针对具体电气工程项目，评价其资源利用率、生产效率，判断电气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，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，了解电气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并履行责任，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，能够就电气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电气设计与实施任务，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，了解电气工程及其计量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电气工程及其自动化和计量检测相关的多学科环境中。

(12) 终身学习：具备终身学习的能力，跟踪掌握电气工程及其自动化专业新理论和科技发展潮流，在解决电气领域的复杂工程问题中运用电气系统仿真软件、计算机控制技术、机器人技术和人工智能等。

三、核心课程

自动控制理论、微机原理及其应用、电机与电力拖动基础、检测技术 A、电气控制基础实验、电力电子技术、现代控制理论、电力系统基础、电力系统继电保护原理、电力传动控制系统、电气控制专业实验。

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	高等数学 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、自动控制理论、检测技术 A、电机与电力拖动基础、电力电子技术、电力系统基础、电力传动控制系统、电力系统继电保护原理、工程图学 C。运用数学、自然科学、工程科学等知识,对工程问题进行恰当表述;能针对具体的对象建立数学模型并求解;能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析专业工程问题;能够将相关知识和数学模型方法用于专业工程问题解决方案的比较与综合。	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于电气领域的工程问题的表述; 1-2 能针对电气工程领域的电、机、控等对象建立数学模型并求解; 1-3 能够将电、机、控等知识和数学模型方法用于推演、分析电气工程(含计量检测)领域的专业工程问题; 1-4 能够将电、机、控等相关知识和数学模型方法用于电气领域的专业工程问题解决方案的比较与综合。
毕业要求 2	高等数学 A、检测技术 A、电机与电力拖动基础、电力电子技术、现代控制理论、线性代数 B、大学物理 B、物理实验 B、电子电路课程设计、电测仪器课程设计、电气工程课程设计、电气综合实践、电子实习 A、毕业设计。能运用相关科学原理,识别和判断复杂工程问题的关键环节;能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题;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;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。	2-1 能够运用电、机、控等原理,识别和判断电气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电气领域的复杂工程问题; 2-3 能认识到电气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 能运用电、机、控等基本原理,借助文献研究,分析电气系统运行过程的影响因素,获得有效结论。
毕业要求 3	检测技术 A、电机与电力拖动基础、电力电子技术、电子电路课程设计、电测仪器课程设计、微机原理及其应用、电气工程课程设计、电气综合实践、电子实习 A、工程与社会、工程经济与管理、毕业设计。掌握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,了解影响设计目标和技术方案的各种因素;能够针对特定需求,完成单元(部件)的设计;能够进行系统或工艺流程设计,在设计中体现创新意识;在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3-1 掌握电气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,了解影响电气产品设计目标和技术方案的各种因素; 3-2 能够针对电、机、控等需求,完成单元(部件)的设计; 3-3 能够进行电气产品和电气控制系统设计,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。

毕业要求 4	<p>检测技术 A、概率论与数理统计 A、电机与电力拖动基础、自动控制理论、物理实验 B、电路与电子技术实验 A、电气控制基础实验、电子实习 A、电气控制专业实验、微机原理及其应用、生产实习、电气综合实践、毕业设计。能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析复杂工程问题的解决方案;能够根据对象特征,选择研究路线,设计实验方案;能够根据实验方案构建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据;能对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>	<p>4-1 能够基于电、机、控等原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析电气工程领域复杂工程问题的解决方案;</p> <p>4-2 能够根据电气产品或电气系统的对象特征,选择研究路线,设计实验方案;</p> <p>4-3 能够根据电、机、控等方案构建实验或检测系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据;</p> <p>4-4 能对电气工程领域的实验结果和数据进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>
毕业要求 5	<p>大学计算机应用基础、C 语言程序设计、微机原理及其应用、Python 科学计算与数据处理、检测技术 A、电子实习 A、电子电路课程设计、电测仪器课程设计、电气工程课程设计、电气综合实践。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,并理解其局限性;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,对复杂工程问题进行分析、计算与设计;能够针对具体的对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测专业问题,并能够分析其局限性。</p>	<p>5-1 了解电气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,对电气工程领域的复杂工程问题进行分析、计算与设计;</p> <p>5-3 能够针对电气产品或电气系统,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测电、机、控等问题,并能够分析其局限性。</p>
毕业要求 6	<p>工程与社会、计量学基础、社会实践、生产实习。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;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>6-1 了解电气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电气工程活动的影响;</p> <p>6-2 能分析和评价电气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>专业导论、形势与政策、工程与社会、工程经济与管理、毕业设计。知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵;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>7-1 知晓和理解电气领域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电气工程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	推进课程思政改革,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、中国近现代史纲要、思想道德与法治、新中国史、形势与政策、大学生职业发展与就业指导、思想政治理论课实践、心理健康教育、体育、工程经济与管理、金工实习 D。有正确价值观,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,并能在工程实践中自觉遵守;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。	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 理解电气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;
毕业要求 9	社会实践、思想政治理论课实践 2、生产实习、电测仪器课程设计、金工实习 D、电气工程课程设计、创新创业实践。能与其它学科的成员有效沟通,合作共事;能够在团队中独立或合作开展工作;能够组织、协调和指挥团队开展工作。	9-1 能与其它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。
毕业要求 10	电子电路课程设计、电测仪器课程设计、电气工程课程设计、生产实习、毕业设计、大学英语、应用写作、创新创业实践。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;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。	10-1 能就电气工程专业问题,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;
毕业要求 11	工程经济与管理、工程与社会、创新创业实践、生产实习、毕业设计、社会实践。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;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。	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。
毕业要求 12	大学生职业发展与就业指导、专业导论、毕业设计、创新创业实践。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;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。	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;

五、专业特色

本专业前身是电磁测量与仪表专业，2000 年开始调整为电气工程及其自动化专业。依托我校的计量、标准、质量和检验检疫特色，面向企、事业单位，培养具有计量检测特色的电气工程技术人员，具备以电气工程为主，兼具计量检测技术、控制科学与工程等较宽广领域的工程技术基础和一定的专业知识，能在电力系统、电力电子与电力传动、新能源电力变换、检测技术与自动化仪表、自动化等领域从事产品与工程设计、工程实施、系统分析、科技管理等方面的工作。

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：168.5 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	占课内教学总学时的比例	要求学分数	占总学分比例
通识教育课	必修	755	32.50%	37.5	22.26%
	选修	576	24.79%	37	21.96%
学科基础课	必修	248	10.68%	15.5	9.20%
	选修	456	19.63%	28.5	16.91%
专业教育课	必修	72	3.10%	4.5	2.67%
	选修	216	9.30%	13.5	8.01%
集中实践环节		35W	/	29	17.21%
第二课堂		/	/	3	1.78%
总计		2323	100%	168.5	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级电气工程及其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	考试课程	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		
		15G00--	形势与政策	2	64	64	0		1-8	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		
		16G0011	军事理论	1	36				1	否		
		小计		37.5	755	533	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	
		08G0016	复变函数与积分变换	2.5	40	40			2	否	限选	
		15G0022	新中国史	1	16	14	2		2	否	限选	
		08G0024	物理实验B	2	32	0	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	
		06G0000	工程与社会	1.5	24	24			3	否	限选	
		07G0000	工程经济与管理	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	2	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	3	48	48			2-6	否		
		小计		49	720	670	50	18			37	

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	考试课程	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	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	0	48		3	否		
		01M0130	★自动控制理论	3.5	56	56			4	是		
		小计		15.5	248	200	48	0			15.5	
	选修课	01M0036	工程图学C	3.5	56	38	18	10	2	否	限选	
		01M0119	★微机原理及其应用	3.5	56	40	16		3	是	限选	
		01M0054	★电机与电力拖动基础	3	48	42	6		4	是	限选	
		01M0129	★检测技术A	3	48	40	8		4	是	限选	
		01M0116	★电气控制基础实验	1	16	0	16		4	否	限选	
		01M0045	★▲电力电子技术	3	48	40	8		5	是	限选	
		01M0089	★现代控制理论	2	32	32			5	否	限选	
		01M0017	Python科学计算与数据处理	2	32	24	8	8	3	否	9.5	
		01M0111	ARM技术与应用	2	32	16	16	16	3	否		
		01M0117	信号分析与处理	3	48	40	8		4	否		
		01M0088	现代电气控制技术	2	32	32			4	否		
		01M0044	▲电子系统设计	2	32	22	10	10	4	否		
		01M0079	控制电机	2	32	32			5	否		
		01M0050	▲DSP技术与应用	2	32	20	12		5	否		
		01M0061	电学计量与电测仪器	2	32	24	8		5	否		
		01M0120	可编程控制器原理及其应用	2.5	40	26	14		5	否		
		01M0118	新能源技术	1.5	24	24			5	否		
		小计		40	640	492	148	44			28.5	
专业教育课	必修课	01M0056	★电力系统基础	2.5	40	40			5	是		
		01M0057	★电力系统继电保护原理	2	32	28	4		6	是		
		小计		4.5	72	68	4				4.5	
	选修课	01M0039	专业导论	0.5	8	8			3	否	限选	
		01M0055	★电力传动控制系统	3	48	48			6	是	限选	
		01M0059	★电气控制专业实验	1	16	0	16		6	否	限选	
		01M0080	控制系统设计与仿真	2	32	16	16	16	6	否	9	
		01M0112	电力系统及其自动化	2	32	28	4		6	否		
		01M0066	供配电技术	2	32	28	4		6	否		
		01M0087	现场总线技术	1.5	24	18	6		6	否		
		01M0047	机器人技术	2	32	32			6	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	考试课程	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	01M0060	电器产品质检技术	2	32	24	8		7	否	9	
		01M0150	计算机控制技术	2	32	32			7	否		
		01M0094	智能控制技术	2	32	28	4		7	否		
		01M0058	电能质量分析	2	32	32			7	否		
		01M0124	高电压技术	2	32	28	4		7	否		
		小计		24	384	322	62	16			13.5	
集中实践环节	必修课	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		
		16G0010	军训	1	2周				1	否		
		17G0003	金工实习D	2	2周				3	否		
		17G0004	电子实习A	3	3周				4	否		
		01P0014	电子电路课程设计	2	2周				5	否		
		01P0015	电测仪器课程设计	2	2周				6	否		
		01P0023	电气综合实践	2	2周				6	否		
		01P0021	电气工程课程设计	2	2周				7	否		
		01P0012	生产实习	3	3周				7	否		
		01P0022	毕业设计	10	15周				7-8	否		
		小计		29	35周						29	
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	<p>本专业秉承“精电气、懂计量、重实践”专业特色人才培养模式，培养适应国家经济社会发展和社会发展的需求，掌握数学、自然科学以及电气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，能在电气工程及相关领域从事电气产品的设计与开发、检测与控制 and 生产运行管理等方面工作的，并具备计量检测特色的应用型工程技术人才。</p> <p>毕业五年后具备的能力：</p>
	<p>目标 1：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、分析、解决电气工程领域的复杂工程问题，具备完成电气工程及计量检测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、系统管理的电气工程及其自动化专业能力和水平。</p>
	<p>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，在电气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。</p>
	<p>目标 3：具有良好的沟通和合作能力，能够就电气工程及其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电气系统/电器设计与实施任务，且能在多学科背景下的团队中发挥作用。</p>
	<p>目标 4：具备终身学习的能力，跟踪掌握电气工程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，在解决电气工程领域的复杂工程问题时选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具。</p>

表 2 专业毕业要求及其指标点分解

序号	毕业要求	分解指标项
1	<p>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电气领域复杂工程问题，能够用理论和方法解决建模与控制、计量与检测等复杂工程问题。</p>	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于电气领域的工程问题的表述；
		1-2 能针对电气工程领域的电、机、控等对象建立数学模型并求解；
		1-3 能够将电、机、控等知识和数学模型方法用于推演、分析电气工程领域的专业工程问题；
		1-4 能够将电、机、控等相关知识和数学模型方法用于电气领域的专业工程问题解决方案的比较与综合。
2	<p>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、电气系统设计、仪器仪表选型、控制算法应用等工程实践，并能够通过文献对具体的电气工程与系统进行分析。</p>	2-1 能够运用电、机、控等原理，识别和判断电气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电气领域的复杂工程问题；
		2-3 能认识到电气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 能运用电、机、控等基本原理，借助文献研究，分析电气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： 能够针对电气领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的电气控制系统、单元，在电气工程系统结构设计、对象建模、控制算法研究等设计开发中体现创新意识，熟悉电气系统设计规程，在电气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 掌握电气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，了解影响电气产品设计目标和技术方案的各种因素；
		3-2 能够针对电、机、控等需求，完成单元（部件）的设计；
		3-3 能够进行电气产品和电气控制系统设计，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电气领域复杂工程问题进行研究，包括对象建模、计量检测、电气系统设计、控制算法、系统优化等。	4-1 能够基于电、机、控等原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析电气工程领域复杂工程问题的解决方案；
		4-2 能够根据电气产品或电气系统的对象特征，选择研究路线，设计实验方案；
		4-3 能够根据电、机、控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 能对电气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： 能够针对电气领域复杂工程问题，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、电气系统仿真软件，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。	5-1 了解电气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，对电气工程领域的复杂工程问题进行分析、计算与设计；
		5-3 能够针对电气产品或电气系统，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测电、机、控等问题，并能够分析其局限性。
6	工程与社会： 熟悉电气领域的设计标准、工程计量标准，能够基于电气系统的参数检测、系统优化的相关背景知识进行合理分析，评价电气系统和产品对社会、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。	6-1 了解电气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电气工程活动的影响；
		6-2 能分析和评价电气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电气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，针对具体电气工程项目，评价其资源利用率，生产效率，判断电气产品周期对人类和环境的利弊。	7-1 知晓和理解电气领域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电气工程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： 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，了解电气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 理解电气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： 具有良好的沟通合作能力，能够就电气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电气设计与实施任务，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，了解电气领域的国际发展趋势、研究热点。	10-1 能就电气工程专业问题，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电气工程项目需求分析、系统设计、计量检测、项目分工、进度管理、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，跟踪掌握电气工程及其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，在解决电气领域的复杂工程问题中运用电气系统仿真软件、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
	能有效运用专业知识和工程技术原理解决电气工程领域复杂工程问题	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	能跟随技术发展，通过继续教育或其他途径增加知识、提升能力	具有良好的职业道德和素养，有意愿并有能力服务社会
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 A1	H	H		H								
高等数学 A2	H	H		H								
大学物理 B	H	M										
大学计算机应用基础		L			L							
工程与社会						H	L					
C 语言程序设计	M	M			H							
线性代数 B	H	H		H								
复变函数与积分变换	H	M		M								
物理实验 B		H		H								
概率论与数理统计 A	M	H		M								
计量学基础	M					H						
电路分析基础 A	H											
电子技术	H	M	M									
电路与电子技术实验 A				H								
自动控制理论	M	H	H									
工程图学 C					H							
微机原理及其应用			H	H	H							
电机与电力拖动基础	H	H	H	H								
检测技术 A	H	H	H	H	H							
电气控制基础实验		M		H	H							
电力电子技术	H	H	H							M		
现代控制理论	M	H			M							
Python 科学计算与数据处理	H	H			H					M		
ARM 技术与应用					H					M		
信号分析与处理				H							M	
现代电气控制技术	M				H							M
电子系统设计			H	H	M					M		
控制电机		H			H							
DSP 技术与应用					M					M		
电学计量与电测仪器			H			M						
可编程控制器原理及其应用	H				M							
新能源技术		H		H	H							M
电力系统基础	H	M			M							
电力系统继电保护原理	H	M		M								
专业导论							H					H
电力传动控制系统	H	M	M									
电气控制专业实验				H								
控制系统设计与仿真		H		M	M							
电力系统及其自动化			M		M							
供配电技术		H		H	H							M
现场总线技术	M				M							
机器人技术		L	M		M							H
电器产品质检技术			M				L					
计算机控制技术				H	H							
智能控制技术					M						M	

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
电能质量分析	M		M			M	M					
高电压技术		H		H	H							M
电子电路课程设计				H								
电测仪器课程设计		H	H		H				H	H		
电气综合实践			M						H			M
电气工程课程设计		H	H		H				H	H		
生产实习				H		H			H	H	H	
毕业设计		H	H	H	L	L	H	L		H	H	H
金工实习 D			L					M				
电子实习 A				L	M							
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				
新中国史								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		
应用写作										H		
社会实践						L			M			L
军事理论								L				
军训								M	H			
工程经济与管理						M		M			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。