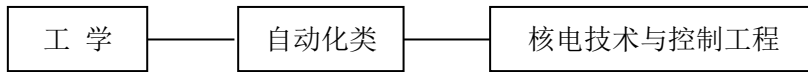


核电技术与控制工程专业（本科）培养方案

制定日期：2023年5月 制定：钱虹 审核：黄福珍、刘莉、彭道刚 批准：黄冬梅

一、专业说明

专业代码：080805T



二、培养目标

本专业坚持学校“立足电力、立足应用、立足一线”的工程人才教育培养模式，培养具备基本的科学素养，系统地掌握核电仪表与控制学科领域的基本理论和应用技术，了解自动化和核工程领域基础，具备核电仪表与控制相关技术知识和解决复杂实际工程问题的能力，拥有较强的实践动手能力、系统分析和设计能力、较好的外语运用能力，具有良好的人际交往技能、团队协作和交流能力，适应社会经济发展需要的专业人才。毕业后，可服务电力行业及地方经济和社会发展，从事核电仪表与控制相关企业的管理、设计、开发、建造、调试和运营维护等工作，并具备在工作中继续学习、不断更新知识的能力。经过5年左右的实践锻炼，能够达到以下目标，成为核电仪表与控制及相关领域的高级专业人才。

1. 能够运用核电仪表与控制专业知识与工程技能，具备发现、研究、解决现实中电力生产尤其是核电仪表与控制及其相关领域复杂工程问题的能力；
2. 有从事核电仪表与控制工程领域及其相关行业的工程设计、运行、调试、维护、技术研发和技术管理等方面的工作能力；
3. 具备良好的人文社会科学知识和自动化领域工程管理能力，在专业团队中担任骨干或负责人角色，具备较强的沟通和协调能力；
4. 有良好的人文社会科学素养、工程职业道德与国际视野，在工作中具有社会责任感、安全、环保及可持续发展意识，积极服务国家与社会；
5. 能够与时俱进，并通过不断学习来拓展自己的知识和能力，实现自我提升，具有一定的创新能力。

三、毕业要求

本专业学生应具备电工电子技术、核反应堆物理和热工水力、安全系统工程、检测仪表、计算机应用技术、控制理论和工程、核电站运行与控制等方面的基本理论和基本知识，受到较好的核电仪控领域工程实践基本训练，具有一定系统分析、设计和开发的基本能力，并具备核电站生产运行控制知识，培养应用型的“专业理论+工程实践+创新与市场能力”的对电力生产与运行进行控制的技术人才。

毕业生应具备以下几方面的知识和能力：

1. 工程知识：掌握本专业较宽的技术基础知识理论知识，能够将数学、自然科学知识以及相关的工程基础理论和专业知识用于解决核电生产尤其是核电仪表与控制及其相关领域中出现的复杂工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和控制科学的基本原理，识别和表达并通过文献研究分析核电仪表与控制相关领域系统设计、集成、开发及工程应用问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够针对工业过程自动化尤其是核电仪表与控制及其相关领域应用的特定需求，选择适用的工程设计和生产过程控制方法，或者具备系统分析、系统设计和系统开发方面的初步能力，并在设计或开发的过程中考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素。

4. 研究：了解本学科前沿和发展趋势，能够基于科学原理并采用科学方法对核电仪表与控制及其相关领域的复杂工程问题进行研究，并通过分析与解释数据及信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对核电仪表与控制技术及其相关领域应用的特定需求，开发或选择适当的文献检索、资料查询方式和系统设计、检测、分析工具，使用有效的方法进行理论和模拟分析并能够理解其适用范围。

6. 工程与社会：了解核电仪表与控制技术标准和相关行业的法规，了解与核电仪表与控制及其相关领域有关的社会、健康、安全、法律及文化方面知识，分析和评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对上述因素的影响，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价满足核电仪表与控制及其相关领域应用特定需求的工程设计和实践要求对环境、社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：爱国守法，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在工业过程自动化尤其是电站自动化及其相关领域工程实践中理解并遵守工程职业道德规范，履行相应的责任。

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的角色。

10. 沟通：能够就核电仪表与控制及其相关领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行书面和口头的沟通和交流。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。

11. 项目管理：理解核电仪表与控制及其相关领域工程管理的原理与经济学知识，并能在相关的工程实践中应用。

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。

四、主干学科

控制科学与工程、核科学与技术

五、核心课程

反应堆物理与热工水力基础、核电站设备及运行、自动控制原理、安全系统工程与人因可靠性技术、计算机测控技术、核电站控制系统、核电站测量技术、核电站安全及保护系统。

六、主要实践性教学环节

工程实训、电子制作实践、专业认识实习、核电仿真实习、课程设计、创新创业项目实践、毕业设计（论文）等。

七、主要专业实验

反应堆热工水力学实验、检测技术实验、控制原理课程实验、计算机技术类课程实验、计算机控制系统实验、核电站仪表实验、核电站运行控制系统实验、核电站安全与保护实验。

八、毕业学分要求及授予学位

学生在规定的时间内学完培养方案规定的全部课程和学习任务获得相应的学分(修满168.5学分),素质拓展教育4学分(包括社会实践、大学生科学创新实践和学科竞赛等,由团委统一安排),劳动教育32学时,达到《国家学生体质健康标准》合格要求,符合各项要求者,准予毕业并发给毕业证书。毕业生符合国家和学校的有关规定者,经校学位委员会审查通过,毕业生符合国家和学校的有关规定者,经校学位委员会审查通过,授予工学学士学位。

九、各类课程学时学分分配表

学时分配(课内2328学时,集中实践560学时,共2888学时,其中必修课2456学时,选修课432学时)			
类别	内容	比例	
通识必修课程	思政类、语言与工具类、综合素养类、能源电力特色类等:(760学时)	占课内学时 32.65%	
通识选修课程	人文社科类、思政教育类、艺术审美类、自然科学类、外语拓展类:(160学时)	占课内学时 6.87%	
学科基础课程	公共基础课:(464学时)	占课内学时 19.93%	占课内学时 34.36%
	专业基础课:(336学时)	占课内学时 14.43%	
专业教育课程	专业核心课(必修):(336学时)	占课内学时 14.43%	占课内学时 26.12%
	专业选修课:(272学时)	占课内学时 11.68%	
集中实践课程	必修课课内实验、上机等:(234学时)	占必修课总学时 32.33%	
	集中实践教学环节:(560学时)		

十、教学安排指导表(另附表)

十一、专业培养目标、毕业要求及其与课程的对应关系表

(一)专业毕业要求与培养目标的支撑关系

毕业要求	培养目标1	培养目标2	培养目标3	培养目标4	培养目标5
(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) 环境和可持续发展		√			
(8) 职业规范					√
(9) 个人和团队				√	
(10) 沟通			√	√	
(11) 项目管理		√	√		
(12) 终身学习			√		

注：在有对应关系的框内填“√”

(二) 专业所设课程对毕业要求的支撑矩阵图

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
思想道德与法治			M			M		M				
中国近现代史纲要								H				M
习近平新时代中国特色社会主义思想概论							M	H				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							M	H				
马克思主义基本原理								M			M	M
形势与政策（1）（2）（3）						M	M				M	
大学英语（1）（2）					L					H		L
学术英语课程										H		M
能源电力英语												
程序设计基础 A	M				H							
大学体育课程									M			L
大学生入学教育与生涯规划								M				M
大学生心理健康										L		H
军事理论								L	H			
创新创业基础			L						M			
大学生就业与创业实务									L		M	
能源电力概论			M			M	M					
机械制图及 CAD	L				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
高等数学 A(1)(2)	H	L										
线性代数 B	M	L										
大学物理 B(1)(2)	H	L										
物理实验(1)(2)			L	M								
复变函数与积分变换 B	M	L										
概率论与数理统计 C	M	M										
电路分析 B	H	M										
模拟电子技术	H	L										
数字电子技术	M	L										
电子测试及实验技术(模 拟)/(数字)		M			L							
计算机软件技术	M		M		M	L		L				
信号与系统	M	M		L								
计算机硬件技术	M		H	L								
反应堆物理与热工水力 学	M	M	L	L								
自动控制原理	L	H	M					M				
核电站控制系统	H	H		M								
核电站设备与运行	H	M	H	H								
核电站测量技术	H	M	M	H	M	L		L				
核电站安全及保护系统	H	M	M	H								
计算机测控技术	M	M	H	L								
安全系统工程与人因可 靠性	H	M		M								
军事技能									M			
工程实训						M			M			
电子制作实践			M	H	H							
核电站仪控系统导论						M		M				
控制原理应用实践		M		M	M							
认识实习								M			M	
计算机测控系统课程设 计			M		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
核电站仪表与过程控制 设计实践		H	H						H	M	M	
毕业实习						M	M			M		M
创新创业训练与实践									H	H	M	
毕业设计（论文）		M	H	M	L	L	M			M	H	M

注：表中教学环节：课程、实践环节等，根据课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示，支撑强度的含义是：该课程覆盖毕业要求指标点的多寡，H 至少覆盖 80%，M 至少覆盖 50%，L 至少覆盖30%。

核电机技术与控制工程专业课程设置及教学进程

课程类别	课程模块	课程编号	课程名称		开课部门	学分	总学时	课堂教学	实验上机	各学期内学分								
			中文	英文						一	二	三	四	五	六	七	八	
通识必修课程42.5学分	思政类	6000212	思想道德与法治	Ideological Morality and Rule of Law	马院	3	48	32	16	3								
		6000184	中国近现代史纲要	Essentials of Chinese Modern History	马院	3	48	48			3							
		6000217	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	The Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	马院	3	48	48				3						
		6000218	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	Introduction to Mao Zedong's Thoughts and Theoretical System of the Chinese Characteristic Socialism	马院	3	48	32	16			3						
		6000016	马克思主义基本原理	Basic Principles of Marxism	马院	3	48	48					3					
		6000020-22	形势与政策(1)(2)(3)	Current Event and Policy(1)(2)(3)	马院	2	32	32				1		0.5		0.5		
	语言与工具类	2900141-42	大学英语(1)(2)	College English(1)(2)	外语	8	128	128		4	4							
			学术英语课程	课程见注2	外语							2						
		2900166	能源电力英语	English of Energy and Electric Power	外语	2	32	32										
		2500122	大学计算机基础	Fundamentals of Computer Technology	计算机	0	16	16		0								
		2500112	C语言程序设计A	C Language Programming A	计算机	4	64	32	32	4								
	综合素养类		大学体育课程	课程见目录, 要求完成4学分(学期安排建议)	体育	4	128	128		1	1	1	1					
		3800005	大学生入学教育与生涯规划	College Entrance Education and Career Planning	学生处	1	16	16		1								
		3800008	大学生心理健康	Mental Health for College Students	学生处	2	32	32		2								
		8300019	军事理论	Military Theory	武	2	32	32		2								
	创新创业与就业指导类		创新创业基础	课程见注3, 要求完成1学分(学期安排建议)		1	16	16							1			
		3800007	大学生就业与创业实务	College Employment and Entrepreneurship Practice	学生处	0.5	8	8								0.5		
	能源电力 特色类	6000183	能源中国	Energy China	马院													
		2900129	丝路之光	The Light of the Silk Road	外语	1	16	16			1							
			能源电力概论系列课程	课程见注4	各学院													
通识选修课程10学分	人文社科类	课程从全校通识选修课目录相应类别选, 要求完成2学分(学期安排建议)				2	32					1	1					
	思政教育类	课程从全校通识选修课目录相应类别选, 建议完成2学分(学期安排建议)				2	32					1	1					
	艺术审美类	课程从全校通识选修课目录相应类别选, 要求完成2学分(学期安排建议)				2	32					1	1					
	自然科学类	课程从全校通识选修课目录相应类别选, 要求完成2学分(学期安排建议)				2	32					1	1					
	外语拓展类	课程从全校通识选修课目录相应类别选, 要求完成2学分(学期安排建议)				2	32						2					
学科基础课程(必修)50学分	公共基础课 29 学分	2100048	机械制图及CAD	Mechanical Drawing & CAD	能机	3	48	32	16	3								
		2800001-2	高等数学A(1)(2)	Advanced Mathematics(1)(2)	数理	11	176	176		6	5							
		2800007	线性代数B	Linear Algebra B	数理	2	32	32			2							
		2800021-22	大学物理B(1)(2)	College Physics (1)(2)	数理	6	96	96			3	3						
		2800244-45	物理实验A(1)(2)	Experiments of Physics A(1)(2)	数理	3	48		48		2	1						
		2800011	复变函数与积分变换B	Complex Function and Integral Transform	数理	2	32	32				2						
		2800216	概率论与数理统计C	Probability and Statistics C	数理	2	32	32					2					
	专业基础课 21 学分	2600081	电路分析B	Circuit Analysis B	电信	4	64	52	12		4							
		2302646	模拟电子技术	Analog Electronic Technology	电气	2.5	40	40				2.5						
		2302647	数字电子技术	Digital Electronic Technology	电气	2.5	40	40					2.5					
		2302608-9	电子测试及实验技术(模拟)(数字)	Electronic Testing and Lab Technology	电气	1	16		16				0.5	0.5				
		2403267	计算机软件技术	Computer Software Technology	自动化	3	48	32	16			3						
		2403327	信号与系统	Signal and System	自动化	2	32	26	6					2				
		2433001	反应堆物理与热工水力基础	Fundamentals of Nuclear Reactor Physics and Thermal-hydraulics	自动化	3	48	48					3					
2403123	计算机硬件技术	Computer Hardware Technology	自动化	3	48	32	16						3					

课程类别	课程模块	课程编号	课程名称		开课部门	学分	总学时	课堂教学	实验上机	各学期内学分								
			中文	英文						一	二	三	四	五	六	七	八	
专业教育课程38学分	专业核心课（必修）21学分	2403289	自动控制原理B	Automatic Control Principle	自动化	3	48	48						3				
		2433002	核电站设备与运行	Equipment and Operation of Nuclear Power Plant	自动化	3	48	48							3			
		2433003	核电站测量技术	Measurement Technology of Nuclear Power Plant	自动化	3	48	32	16						3			
		2415007	计算机测控技术	Computer Measurement and Control Technology *	自动化	3	48	40	8							3		
		2433004	安全系统工程与人因可靠性	Safety System Engineering and Human Reliability	自动化	3	48	48								3		
		2403273	核电站控制系统	Control System of Nuclear Power Plant	自动化	3	48	38	10								3	
	2433011	核电站安全及保护系统	Safety and Protection System of Nuclear Power Plant	自动化	3	48	42	6								3		
	专业选修课（公共限选）4学分	2403329	单片机设计及应用	MCU System Design and Application	自动化	2	32	12	20							2		
		2415010	嵌入式计算机系统	Embedded Computer System	自动化													
		2433006	核电站仪表与控制专业英语	Specified English for Nuclear I&C	自动化	2	32	32								2		
		2403383	自动化与智能制造概况(英)	An Overview of Automation and Intelligent Manufacturing	自动化													
	2415141	工业控制组态软件应用技术（1-8周）	Application of Industrial Control Configuration Software	自动化	2	32	32										2	
	专业选修课（要求完成11学分）	2433005	核电站控制设备与系统	Control Equipment and System of Nuclear Power Plant	自动化	2	32	32						2				
		2101034	热工基础(前8周)	Fundamentals of Thermal Techniques	能机	2	32	32				2						
		2100095	电厂热力设备及系统(后8周)	Equipment and Systems of Thermal Power Station	能机	2	32	32				2						
		2200174	核电站水化学	Water Chemistry of Nuclear Power Plant	环化	2	32	32									2	
		2403356	DEH与电气主系统(1-8周)	DEH & Main Electric System for Power Plant	自动化	2	32	32								2		
		2403018	控制系统仿真	Control System Simulation	自动化	2	32	20	12							2		
		2403376	电力大数据分析	Big Data Process for Power Plant	自动化	2	32	32								2		
		2403027	现代控制理论基础	Modern Control Principle Basis	自动化	2	32	32								2		
		2403271	过程控制系统设计C	Process Control System Design C	自动化	2	32	32								2		
		2403034	智能控制技术	Intelligent Control Technology	自动化	2	32	32									2	
		2403362	虚拟仪器与软测量技术（1-8周）	Virtual Instrument and Soft Measurement Technology	自动化	2	32	32									2	
	专业选修课（交叉融合）2学分	修读非本学院选修课程2学分，课程从交叉融合课程目录中选。（建议第六学期前完成）					2	32								2		
集中实践课程（必修）28学分	专业实践课程	8300018	军事技能	Military Skills	武	2	40			2								
		8200011	工程实训	Engineering Practical Training	工训	2	40					2						
		2403229	电子制作实践	Electronics Manufacture Practice	自动化	2	40						2					
		2433007	核电站仪控系统导论	Introduction to Nuclear I&C System	自动化	1	20							1				
		2403048	控制原理应用实践	Application and Practice of Automatic Control	自动化	1	20								1			
		2403384	认识实习	Professional Orientation Internship	自动化	1	20										1	
		2433014	创新创业训练与实践	Training and Practice on the Innovation and Entrepreneurship (建议第六学期前完成)	自动化	2	40										2	
		2433008	核电站仪表与过程控制设计实践	Design Practice of Nuclear I&C and Process Control	自动化	2	40										2	
		2403338	计算机测控系统课程设计	Course Design on Computer Sytem for Measurement and Control	自动化	2	40											2
		2433009	毕业实习	Graduation Internship	自动化	3	60											3
		2433015	毕业设计(论文)	Graduation Designing Project (Thesis)	自动化	10	200											10
合计：168.5 学分							168.5	2888			28	28	27.5	26	16	18	12	13

注：1. 集中教学环节1学分=1周=20学时

2. 学术英语课程：2900144学术英语阅读、2900145学术英语写作

3. 创新创业基础：2700191大学生创业基础、2700192大学生创业进阶、2700193大学生创业技能培训、2700194创新创业实践与案例分析

4. 能源电力概论系列课程：2100101低碳发电技术、2200179能源与环保、2300112电力工程导论、2400066发电自动化技术概况，2700198电力市场与能源经济，可任选其中两门完成1学分。