

自动化

(专业代码:080801 学制:4年 学位:工学学士学位)

一、培养目标

面向国家经济与科技发展需求,在秉承学校鲜明石油石化特色的基础上,通过教育使学生系统地掌握石油石化等行业自动化领域必需的基础理论和知识,掌握本专业必要的基本技能和方法,致力培养作风朴实、基础扎实、能力真实、发展充实,具有家国情怀、全球视野、创新思维和奋斗精神的拔尖创新人才。

毕业生通过5年深造或实际工作的锻炼,期望达到以下能力:

1. 具备石油石化等行业自动化领域的技术开发与应用、工程设计与实施、科技创新与装备研发和项目管理的能力,成为具有独立工作和团队协作能力的工程师、工程技术人员或管理者;
2. 具有科学的思维方法和创新能力,能够解决自动化相关领域复杂工程的关键技术问题,并评价工程与社会、环境和可持续发展之间的相互影响;
3. 具有正确的人生观,高度的社会责任感和使命感,与良好的人文素养。坚守职业道德规范,在工程实践和科学研究中坚持国家和人民利益优先,有意愿并有能力服务社会;
4. 拥有全球化意识和国际视野,不断更新和提升专业知识与技能,具备跨文化背景下的沟通与交流能力,能够适应不断变化的国内外形势和环境。

二、毕业要求及实现矩阵

1. 工程知识:具有解决自动化领域复杂工程问题所需的数学知识,自然科学知识,具有数值计算、信息处理、控制与决策等工程基础知识和专业知识,并能够将这些知识应用于解决自动化领域复杂工程问题
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,识别、表达并通过文献研究分析石油石化等行业自动化领域复杂工程问题,综合考虑可持续发展的要求,以获得有效结论
3. 设计/开发解决方案:能够设计针对石油石化等行业自动化领域复杂工程问题的创新性解决方案,设计/开发满足特定工艺需求的控制算法、控制方案、自动化装置或自动化系统,能够在设计环节中体现创新意识,并综合考虑社会、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石油石化等行业自动化领域的复杂工程问题进行研究,包括设计实验、开展实验,并通过信息综合得到合理有效的结论
5. 使用现代工具:能够针对自动化领域的复杂工程问题,开发、选用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,能对复杂工程问题进行预测和模拟,并能理解其局限性
6. 工程与社会:能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价自动化领域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
7. 环境和可持续发展:能够理解和评价针对石油石化等行业自动化领域的复杂工程问题的具体工

程实践对环境、社会可持续发展的影响

8. 职业规范:具有人文社会科学素养、社会责任感,能够理解和应用工程伦理,在自动化工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任

9. 个人和团队:能够在多样化、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:能够就自动化领域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,能够在跨文化背景下进行沟通和交流,理解、尊重语言和文化差异

11. 项目管理:理解并掌握工程项目相关的管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用

12. 能在多学科环境下,在工程项目设计、开发与实施过程中,运用工程管理与经济决策方法

毕业要求指标点分解与实现矩阵

毕业要求	指标点	课程
1. 工程知识:具有解决自动化领域复杂工程问题所需的数学知识,自然科学知识,具有数值计算、信息处理、控制与决策等工程基础知识和专业知识,并能够将这些知识应用于解决自动化领域复杂工程问题	1.1 能系统理解数学、自然科学、计算、工程科学理论基础并用于自动化专业领域工程问题的表述	大学物理(2-1),大学物理(2-2),电路理论基础,高等数学(2-1),高等数学(2-2),线性代数
	1.2 具有自动化专业领域需要的数据分析能力,能针对具体的对象建立数学模型并利用计算机求解	概率论与数理统计,计算智能与控制,模拟电子技术,数字电子技术,信号与系统,自动控制原理
	1.3 能够将自动化领域相关的工程专业知识和数学分析方法用于自动化领域复杂工程问题的推演和分析	复变函数与积分变换,控制系统仿真技术,信号与系统
	1.4 能够利用系统思维的能力,将工程知识用于自动化领域复杂工程问题解决方案的比较与综合,并体现本专业领域先进的技术	过程控制工程,过程控制仪表与装置,现代控制理论
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,识别、表达并通过文献研究分析石油石化等行业自动化领域复杂工程问题,综合考虑可持续发展的要求,以获得有效结论	2.1 能够根据系统的特点和设计需求,识别复杂工程的物理/化学本质特性,提炼出具体的技术问题或工程问题	现代控制理论,信号与系统,自动控制原理实验
	2.2 能够运用自然科学和工程科学的基本原理对复杂的工艺流程或信息处理流程进行抽象、归纳,并结合自动化专业知识进行表达、建模与验证	控制系统仿真技术,现代控制理论,自动控制原理
	2.3 能够认识到解决问题有多种方案可选择,并通过文献研究,从数学、自然科学、工程基础和自动化专业知识的角度,综合考虑可持续发展的要求,对石油石化等行业自动化领域复杂工程问题进行分析,获得解决问题方案	毕业设计,过程控制工程,计算智能与控制,自动控制课程设计
3. 设计/开发解决方案:能够设计针对石油石化等行业自动化领域复杂工程问题的创新性解决方案,设计/开发满足特定工艺需求的控制算法、控制方案、自动化装置或自动化系统,能够在设计环节中体现创新意识,并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	3.1 针对石油石化等行业自动化领域复杂工程问题,能够根据用户需求确定设计目标,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	专业综合实验,自动控制课程设计,自控工程设计
	3.2 针对石油石化等行业自动化领域复杂工程问题,能够设计/开发满足特定工艺需求的自动化单元或装置的测控方案、控制算法	过程控制仪表与装置,科技创新实践,自动控制原理
	3.3 针对石油石化等行业自动化领域复杂工程问题,能够进行系统控制方案设计,在设计中体现创新意识	过程控制工程,过程控制仪表与装置

毕业要求	指标点	课程
3. 设计 / 开发解决方案: 能够设计针对石油石化等行业自动化领域复杂工程问题的创新性解决方案, 设计 / 开发满足特定工艺需求的控制算法、控制方案、自动化装置或自动化系统, 能够在设计环节中体现创新意识, 并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	3.4 在设计中能够考虑公共健康与安全、节能减排与环境保护、法律与伦理, 以及社会与文化等制约因素, 对设计方案的可行性进行评价	专业综合实验, 自动控制课程设计, 自控工程设计
4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对石油石化等行业自动化领域的复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、开展实验, 并通过信息综合得到合理有效的结论	4.1 针对石油石化等行业自动化领域的复杂工程问题, 能够基于专业理论, 调研和分析复杂工程问题的解决方案, 并根据对象的各类特征和影响因素, 选择研究路线, 设计可行的实验方案	过程控制仪表与装置实验, 计算智能与控制, 自动控制原理实验
	4.2 能够根据实验方案构建实验装置, 采用科学的实验方法安全地开展实验, 能够正确采集实验数据	传感器与检测基础实验, 大学物理实验(2-1), 大学物理实验(2-2), 信号与系统实验
	4.3 能够正确处理实验数据, 分析和解释实验结果, 通过信息综合得到合理有效的研究结论	毕业设计, 控制系统仿真技术, 专业综合实验
5. 使用现代工具: 能够针对自动化领域的复杂工程问题, 开发、选用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 能对复杂工程问题进行预测和模拟, 并能理解其局限性	5.1 了解自动化专业常用的仪表、系统软件设计语言及其编译技术、工程工具和专业模拟软件的使用原理和方法, 并理解其局限性	程序设计(C/C++), 电子技术实验, 微机原理
	5.2 能够选择与使用恰当的自动化领域软硬件开发工具, 对自动化领域复杂工程问题进行分析、计算与设计	程序设计课程设计, 科技创新实践, 微机原理
	5.3 能够针对自动化领域具体的工程问题对象, 通过组合、选配、改进、二次开发等方式创造性地使用软硬件开发工具进行模拟和预测, 满足系统设计的要求, 并能够分析其局限性	毕业设计, 计算智能与控制, 控制系统仿真技术, 自动控制课程设计
6. 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价自动化领域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	6.1 具有自动化领域工程实习和社会实践的经历, 熟悉与自动化相关的技术标准、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	工程综合训练与创新(C), 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, 专业认识实习
	6.2 能够合理分析和评价自动化领域的专业工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响, 以及这些制约因素对项目实施的影响, 能够理解由上述影响所衍生的应承担的责任	毕业设计, 工程概论, 专业综合实验
7. 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对石油石化等行业自动化领域的复杂工程问题的具体工程实践对环境、社会可持续发展的影响	7.1 能够知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	工程概论, 过程控制工程, 过程控制仪表与装置
	7.2 能够站在环境和社会可持续发展的角度思考自动化专业工程实践的可持续性, 评价工程实践对环境和可持续发展的影响	专业认识实习, 自控工程设计
8. 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够理解和应用工程伦理, 在自动化工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任	8.1 具备人文社会科学素养, 树立和践行社会主义核心价值观, 理解个人与社会的关系, 了解中国国情, 明确个人作为社会主义事业建设者和接班人所肩负的责任和使命	军事理论与国家安全, 马克思主义基本原理, 形势与政策, 中国近现代史纲要

毕业要求	指标点	课程
8. 职业规范:具有人文社会科学素养、社会责任感,能够理解和应用工程伦理,在自动化工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任	8.2 恪守工程伦理、理解并遵守工程职业道德和规范,尊重相关国家和国际通行的法律法规,并能够在工程实践中,自觉履行工程师对公众的安全、健康和福祉的社会责任,理解包容性、多元化的社会需求	工程概论,思想道德与法治,心理健康与职业发展(2-1),心理健康与职业发展(2-2),专业认识实习,专业生产实习
9. 个人和团队:能够在多样化、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	9.1 能够在多学科、多元化、多形式的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作	科技创新实践,新生研讨课,专业认识实习
	9.2 作为团队成员,能够在团队中独立承担任务,合作开展工作作为团队负责人,能够组织、协调和指挥团队开展工作,完成工程实践任务	专业生产实习,专业综合实验,自动控制课程设计
10. 沟通:能够就自动化领域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,能够在跨文化背景下进行沟通和交流,理解、尊重语言和文化差异	10.1 能就自动化专业问题,以口头、分析文档、设计文档、测试报告、使用说明和总结报告等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解并包容与业界同行和社会公众交流的差异性	毕业设计,专业综合实验,自控工程设计
	10.2 了解自动化专业领域的国际发展趋势、研究热点,理解和尊重世界不同语言、文化的差异性和多元化	传感器与检测基础,国际教育课程,自动化学科前沿知识专题讲座
	10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能就自动化专业问题,在跨文化背景下进行基本沟通和交流	通用英语(2-1),通用英语(2-2),现代控制理论,信号与系统,学术英语(2-1),学术英语(2-2)
11. 项目管理:理解并掌握工程项目相关的管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用	11.1 了解工程项目和产品设计开发全周期、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,掌握其基本的管理方法和经济决策方法	创新创业基础与实践,工程概论
	11.2 能在多学科环境下,在工程项目设计、开发与实施过程中,运用工程管理与经济决策方法	毕业设计,专业生产实习,专业综合实验
12. 能在多学科环境下,在工程项目设计、开发与实施过程中,运用工程管理与经济决策方法	12.1 关注自动化领域的前沿发展现状和趋势,能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响,认识到自主和终身学习的必要性	新生研讨课,专业认识实习,自动化学科前沿知识专题讲座
	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、提出问题的能力,批判性思维和创造性能力	毕业设计,传感器与检测基础,自动控制课程设计
	12.3 能接受和应对自动化领域新技术、新事物和新问题带来的挑战	毕业设计

三、主干学科、专业核心课程

主干学科:控制科学与工程

专业核心课程:过程控制工程,现代控制理论,信号与系统,专业综合实验,自动控制课程设计,自动控制原理,控制系统仿真技术,微机原理,过程控制仪表与装置实验,传感器与检测基础

四、特色课程

(一)专业特色课程

专创融合课程:自动控制课程设计
 项目式课程:自动控制课程设计,科技创新实践
 “人工智能+”课程:计算智能与控制
 校企共建课程:专业综合实验
 产教融合课程:过程控制工程

(二)在地国际化课程

全英语课程:现代控制理论,国际教育课程
 双语课程:信号与系统,传感器与检测基础

(三)其他课程

劳动教育实践课程:专业生产实习
 课程思政示范课程:自动控制原理

五、学分修读要求

本专业学生在学校规定的修业年限内需修满专业培养方案要求的 166 学分,并取得第二课堂要求的 5 学分,达到大学生体质健康标准要求,方可毕业;符合学士学位授予条件的,授予学士学位。

授予学位类型:工学学士学位

课程类别		学分			所占比例			理论学时		实践学时		学时合计	
通识教育课	通识必修课程	45			27.1%			580		245		825	
	通识选修课程	10			6.0%								
专业基础课	大类基础课程	40.0			24.1%			532		95		627	
	专业必修课程	51.0			30.7%			368		128		496	
	专业选修课程	16			9.6%								
自主发展	跨学科课程	4.0			2.4%			0		0		0	
	第二课堂												
毕业总学分(总学时)		166			100%								
实践教学(含课内实验)		45.7			27.6%					624		624	
集中性实践教学环节		41.5			25%					38		38	
学期修读学分建议	学期	1	2	S1	3	4	S2	5	6	S3	7	8	
	必修	23.25	24.75	1	22.75	18.25	3	12.25	8.25	3	11.25	8.25	
	专业选修	0	0	0	2	2	0	4	4	0	4	0	
	通识选修	0	0	0	0	2	0	4	4	0	0	0	
	跨学科选修								2		2		
小计		23.25	24.75	1	24.75	22.25	3	20.25	18.25	3	17.25	8.25	

六、课程设置

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
通识教育课程	思政类课程	MRX41011031	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	2.5	40	40				40	1	
		MRX51011020	形势与政策 Current Situation and Policies	2	64	64				64	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
		MRX324811031	思想道德与法治 Ideological Morality and Rule of Law	2.5	40	40				40	2	
		MRX21011053	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism With Chinese Characteristics	2.5	40	40				40	3	
		MRX710211021	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	2.5	40	40				40	3	
		MRX120211031	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	2.5	40	40				40	4	
		MRX324911022	思想政治理论课社会实践 Social Practice of Ideological and Political Theory Course	2.5	56	8			48	8	5	
		MRX424811010	“四史”类选择性必修课程(党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史等四门课中至少选修1门) Four Histories	1	16	16				16	7	
	基础素养课程	ARM01011021	军事技能训练 Military Skills Training	2	3周				3周		1	
		CTL110411026	程序设计(C/C++) Programming (C/C++)	2	32	32				32	1	
		CTL122611010	新生研讨课 Freshmen Seminar	1	16	16				16	1	
		MRX61011021	军事理论与国家安全 Military Theory and National Security	3	52	40			12	40	1	
		SFS124812101	通用英语(2-1) General English (2-1)	2	32	32				32	1	
		STU010212100	心理健康与职业发展(2-1) Mental Health and Career Development (2-1)	2	36	24			12	24	1	
		UPE110114101	体育(4-1) Physical Education (4-1)	1	32				32		1	
		CST131511020	数据思维与人工智能 Data-Driven Thinking and Artificial Intelligence	2	36	24		12	24	2		

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
通识教育课程	基础素养课程	SFS124812200	通用英语(2-2) General English (2-2)	2	32	32				32	2	
		UPE110114201	体育(4-2) Physical Education (4-2)	1	32				32		2	
		SEM234311020	创新创业基础与实践 Basics and Practice of Innovation and Entrepreneurship	2	40	16	12		12	16	3	
		SFS110212100	学术英语(2-1) Academic English (2-1)	2	32	32				32	3	
		UPE110114301	体育(4-3) Physical Education (4-3)	1	32				32		3	
		CTL131812200	心理健康与职业发展(2-2) Mental Health and Career Development (2-2)	1	18	12			6	12	4	
		SFS124912200	学术英语(2-2) Academic English (2-2)	2	32	32				32	4	
		UPE110114401	体育(4-4) Physical Education (4-4)	1	32				32		4	
		UPE122613100	体育锻炼(3-1) Physical Exercise (3-1)	0	0						5	
		UPE122713200	体育锻炼(3-2) Physical Exercise (3-2)	0	0						6	
		UPE110213300	体育锻炼(3-3) Physical Exercise (3-3)	0	0						7	
		通识选修课程	至少修读 10 学分通识教育选修课程,其中通识教育核心课程 2.0 不少于 4 学分(应分布于不同模块,且全球视野与思维表达模块不少于 2 学分);非艺术类学生修读艺术类课程不少于 2 个学分。									1-8
专业教育	大类基础课程	SCC110112100	高等数学(2-1) Advanced Mathematics (2-1)	5.5	88	88				88	1	
		SCC211911020	线性代数 Linear Algebra	2	32	32				32	1	
		CTL219811031	电路理论基础 Fundamentals of Circuit Theory	3	48	48				48	2	
		CTL314711010	电路理论实验 Experiment of Circuit Theory	1	24		24				2	
		SCC110112201	高等数学(2-2) Advanced Mathematics (2-2)	6	96	96				96	2	
		SCC410112101	大学物理(2-1) University Physics (2-1)	4	64	64				64	2	
		SCC710112100	大学物理实验(2-1) College Physics Experiment (2-1)	1	24	4	20			4	2	
		TRN022711020	工程综合训练与创新(C) Comprehensive Engineering Training and Innovation (C)	2	2周					2周	2	

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
专业教育	大类基础课程	CTL120611010	程序设计课程设计 Curriculum Design of Programming	1	1周				1周		S1	
		CTL211211025	模拟电子技术 Analog Electronic Technology	2.5	40	40				40	3	
		CTL211311020	数字电子技术 Digital Electronic Technology	2	32	32				32	3	
		CTL310311011	电子技术实验 Experiment of Electronic Technology	1	24		24				3	
		SCC210811020	复变函数与积分变换 Complex Variable Function and Integral Transformation	2	32	32				32	3	
		SCC410112201	大学物理(2-2) University Physics (2-2)	4	64	64				64	3	
		SCC710112200	大学物理实验(2-2) College Physics Experiment (2-2)	1	24		24				3	
		SCC211111020	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical Statistics	2	32	32				32	4	
	专业必修课程	CTL120811020	工程概论 Introduction to Engineering	2	32	32				32	4	
		CTL123811046	自动控制原理 Automatic Control Principle	4	64	64				64	4	
		CTL130311030	微机原理 Microcomputer Principle	3	52	40	12			40	4	
		CTL320511005	自动控制原理实验 Experiment of Automatic Control Principle	0.5	12		12				4	
		CTL123111010	专业认识实习 Professional Cognition Practice	1	1周				1周		S2	
		CTL132411020	科技创新实践 Scientific and Technological Innovation Practice	2	2周				2周		S2	
		CTL121311020	过程控制仪表与装置 Process Control Instrumentation	2	32	32				32	5	
		CTL122511020	现代控制理论 Modern Control Theory	2	34	28	6			28	5	
		CTL122711020	信号与系统 Signals and Systems	2	32	32				32	5	
		CTL320311005	过程控制仪表与装置实验 Experiment of Process Control Instruments and Devices	0.5	12		12				5	
		CTL320411005	信号与系统实验 Experiment of Signals and Systems	0.5	12		12				5	

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
专业教育	专业必修课程	CTL326311005	传感器与检测基础实验 Experiment of Sensors and Detecting Technology	0.5	12		12				5	
		CTL421111020	传感器与检测基础 Sensors and Detecting Technology	2	32	32				32	5	
		CTL121011036	过程控制工程 Process Control Engineering	3	52	40	12			40	6	
		CTL123411010	自动化学科前沿知识专题讲座 Advances in Control Science and Control Engineering	1	16	16				16	6	
		CTL128611020	控制系统仿真技术 Control System Simulation Technology	2	34	28	6			28	6	
		CTL131511020	计算智能与控制 Computational Intelligence and Control	2	36	24	12			24	6	
		CTL123511030	自动控制课程设计 Curriculum Design on Automatic Control	3	3周					3周	S3	
		CTL123211020	专业生产实习 Professional Production Practice	2	2周					2周	7	
		CTL123311040	专业综合实验 Comprehensive Experiments	4	4周					4周	7	
		CTL123911020	自控工程设计 Automatic Control Engineering Design	2	2周					2周	7	
		CTL132511020	国际教育课程 International Education Courses	2	2周					2周	7	
	CTL120211080	毕业设计 Graduation Project	8	16周					16周	8		
	专业选修课程	CTL110121020	VisualC++ 语言及应用 Visual C++ Programming Language and Application Technology	2	32	32				32	3	
		CTL120121020	Python 与科学计算 Python Scientific Computing	2	32	32				32	3	
		CTL211421021	科技创新教育 Science and Technology Innovation Education	2	38	20			18	20	3	
		SCC266721030	数值计算方法 Numerical Calculation Method	3	54	36		18		36	3	
		CTL122921020	智能优化算法及其应用 Intelligent Optimization Algorithms with Applications	2	32	32				32	4	

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
专业教育	专业选修课程	CTL422021020	误差理论与数据处理 Error Theory and Data Processing	2	32	32				32	4	
		CTL110621020	机器人及运动控制系统 Robot and Motion Control System	2	34	28	6			28	5	
		CTL112121020	系统辨识 System Identification	2	34	28	6			28	5	
		CTL122121020	数字信号处理 Digital Signal Processing	2	32	32				32	5	
		CTL122221020	系统工程 Systems Engineering	2	32	32				32	5	
		CTL421821021	嵌入式系统开发 Design of Embedded System	2	34	28	6			28	5	
		CTL110921020	模式识别基础 Fundamental of Pattern Recognition	2	32	32				32	6	
		CTL111121020	无线传感网络 Wireless Sensor Network	2	34	28	6			28	6	
		CTL111421020	虚拟仪器导论 Introduction to Virtual Instruments	2	32	32				32	6	
		CTL111521020	智能控制 Intelligent Control	2	34	28	6			28	6	
		CTL111721020	深度学习 deep Learning	2	34	28	6			28	6	
		CTL122021021	数字图像处理 Digital Image Processing	2	34	28	6			28	6	
		CTL122321020	系统故障诊断技术 System Fault Diagnosis Technology	2	32	32				32	6	
		CTL130921020	工业控制 PLC 技术 Industrial Control Plc Technology	2	34	28	6			28	6	
		CTL132621020	集散控制系统 Distributed Control System	2	32	32				32	6	
		CTL410221022	软测量技术及应用 Soft Sensing Technology and Its Application	2	38	20	18			20	6	
		CTL422421020	智能仪器设计技术 Technology of Intelligent Instrument Design	2	32	32				32	6	
		CTL431721020	工业现场总线课程设计 Industrial Fieldbus Technology	2	44	8	36			8	6	
		CTL111221020	物联网导论 Introduction to Internet of Things	2	34	28	6			28	7	
		CTL111621020	强化学习 Reinforcement Learning	2	32	32				32	7	
CTL113521020	自然语言处理 Natural language processing	2	34	28	6			28	7			

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
专业教育	专业选修课程	CTL122421020	先进控制技术 Advanced Control Technique	2	34	28	6			28	7	
		CTL410321020	油气田自动化 Automation of Oil and Gas Fields	2	32	32				32	7	
		CTL410421020	智能石油仪器 Intelligent Petroleum Instruments	2	32	32				32	7	
		修读说明	<p>(1) 专业选修课程中至少取得 16 学分,需在学业导师的指导下选课,建议涵盖基础类选修课、控制类选修课和智能类选修课三个类别。</p> <p>(2) 拟在控制理论与控制工程方向发展的学生,建议选修: Visual C11 语言及应用、智能优化算法及其应用、机器人及运动控制系统、系统工程、化工原理、石油加工概论、油气储运概论、集散控制系统、工业控制 PLC 技术、智能控制、先进控制技术,强化学习、物联网导论、系统辨识等。</p> <p>(3) 拟在人工智能方向发展的学生,建议选修: Python 与科学计算、智能优化算法及其应用、机器人及运动控制系统、模式识别基础、深度学习、数字图像处理、自然语言处理,强化学习、软测量技术及应用、系统故障诊断技术等。</p>									
自主发展	跨学科课程	跨学科课程建议选修《化工原理》、《石油工程概论》、《石油加工概论》、《油气储运概论》、《工程材料》、《工程制图》、《电力拖动自动控制系统》。选修本专业所属专业类以外的专业开设的专业教育课程,也可通过修读微专业、辅修等途径替代		≥ 4							3-8	
	第二课堂活动	第二课堂活动不少于 5 个学分,活动设置、学分要求及认定方式见《本科生“第二课堂成绩单”实施细则》		≥ 5							1-8	

七、课程体系拓扑图

