

12. 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,能及时了解力学学科的最新理论、技术及国际前沿动态

毕业要求指标点分解与实现矩阵

毕业要求	指标点	课程
1. 能够将数学、自然科学、力学基础和专业知识用于解决复杂工程问题	1.1 具有对工程力学相关工程问题的建模、求解的数学等知识	复变函数, 概率论与数理统计, 高等数学(2-1), 高等数学(2-2), 计算方法, 数学物理方程, 线性代数
	1.2 具有对工程相关问题进行表征、分析的物理、化学、力学等知识	材料力学(2-2), 材料力学(2-1), 大学化学, 大学物理(2-1), 大学物理(2-2), 大学物理实验(2-1), 大学物理实验(2-2), 理论力学(2-1), 理论力学(2-2)
	1.3 具有解决工程相关问题的力学基础和专业知识	弹性力学, 工程流体力学, 固体实验力学, 结构力学, 有限元法, 振动力学
	1.4 能将工程力学知识运用于力学工程问题的解释、分析, 提出解决方案	毕业设计, 工程仿真软件实践, 基础力学综合实践, 力学创新综合训练, 现代力学测试综合实践, 有限元法程序设计实践
2. 能够应用数学、自然科学基本原理, 并通过文献研究, 识别、表达、分析工程中的相关力学问题, 以获得有效结论	2.1 能够应用工程力学的基本原理, 识别、表达复杂工程问题中的力学问题	弹性力学, 工程仿真软件实践, 基础力学综合实践, 有限元法程序设计实践
	2.2 掌握工程力学专业重要文献资料的来源和获取方法, 通过调查与研究, 能够分析复杂工程力学问题, 获得有效结果	毕业设计, 通用英语(2-1), 通用英语(2-2), 学术英语(2-1), 学术英语(2-2), 专业外语
3. 能够设计解决复杂工程结构相关力学问题的方案, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑法律、健康、安全、文化、社会以及环境等因素	3.1 了解工程力学技术发展历史中重大技术突破的背景与影响	认识实习, 新生研讨课
	3.2 掌握基本的创新原理和方法, 具有追求创新的态度和意识	创新创业基础与实践, 工程综合训练与创新(C), 力学创新综合训练
	3.3 具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力, 设计过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素	工程仿真软件实践, 工程概论, 基础力学综合实践, 现代力学测试综合实践, 有限元法程序设计实践
4. 能够基于科学原理并采用科学方法以及现代力学实验与测试技术, 对复杂工程结构的力学问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据, 并通过信息综合得到合理有效的结论	4.1 熟悉工程材料力学特性和各类物理现象、规律, 具有应用材料、力学、物理、化学等基础知识进行设计和实施实验的能力, 并能够对实验结果进行分析	毕业设计, 材料力学(2-2), 材料力学(2-1), 大学化学, 大学物理(2-1), 大学物理(2-2), 现代力学测试综合实践
	4.2 熟悉工程力学机械相关零件、结构、装置、系统的工作原理, 具备对其特征参数和运行参数进行测量和测试的能力, 并能够对实验结果进行分析	毕业设计, 工程制图, 工程综合训练与创新(C), 固体实验力学, 现代力学测试综合实践
	4.3 能够对实验数据进行分析 and 解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论	毕业设计, 大学物理(2-1), 大学物理(2-2), 固体实验力学, 现代力学测试综合实践
5. 能够在针对复杂工程结构的力学研究中开发、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的原理与基本方法	5.1 掌握工程力学问题中所使用的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具的原理与基本方法	工程流体力学, 固体实验力学, 现代力学测试综合实践
	5.2 能够跟踪现代工具的发展, 使用现代工具、编程或开发软件、使用 CAD/CAE 软件来预测与模拟复杂工程力学问题, 并理解其局限	工程仿真软件实践, 基础力学综合实践, 数据思维与人工智能, 有限元法程序设计实践

毕业要求	指标点	课程
6. 能够评价复杂工程结构相关力学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 了解与工程力学相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规	工程概论,认识实习,思想道德与法治,思想政治理论课社会实践
	6.2 基于所学的工程力学专业知识,分析、评价工程力学所参与的工程项目对社会、健康、安全、法律以及文化的影响	毕业设计,工程概论,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
7. 能够理解和评价针对解决复杂工程结构相关力学问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响	7.1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	毕业设计,工程概论,认识实习,思想道德与法治,新生研讨课
	7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考力学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影响	工程概论,毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论,认识实习,思想道德与法治,思想政治理论课社会实践,习近平新时代中国特色社会主义思想概论,新生研讨课
8. 具有人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德	8.1 有正确世界观、人生观和价值观,理解个人与社会的关系,具有健康的体质和良好的心理素质	“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),军事技能训练,军事理论与国家安全,力学劳动教育综合实践,马克思主义基本原理,体育(4-1),体育(4-2),体育(4-3),体育(4-4),心理健康与职业发展(2-1),心理健康与职业发展(2-2),中国近现代史纲要
	8.2 遵守相关法律法规,能够在工程力学实践中理解并遵守工程职业道德和规范、履行责任	工程概论,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,习近平新时代中国特色社会主义思想概论,形势与政策
9. 具有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的能力	9.1 能够理解工程力学专业具有广泛的多学科融合特性以及合作的必要性	毕业设计,工程仿真软件实践,工程综合训练与创新(C),力学劳动教育综合实践
	9.2 能够理解团队合作与分工的含义,具有一定的人际交往能力和在团队中发挥作用的能力	毕业设计,基础力学综合实践,力学创新综合训练,力学劳动教育综合实践,现代力学测试综合实践,有限元法程序设计实践
10. 能够就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,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	10.1 能就力学专业问题,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	毕业设计,基础力学综合实践,力学创新综合训练,现代力学测试综合实践,有限元法,有限元法程序设计实践
	10.2 了解力学专业领域国际发展趋势、研究热点,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性	毕业设计,工程概论,认识实习,新生研讨课,专业外语
	10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能就力学专业问题,在跨文化背景下进行沟通和交流	毕业设计,通用英语(2-1),通用英语(2-2),新生研讨课,学术英语(2-1),学术英语(2-2),专业外语
11. 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用	11.1 理解和掌握工程力学相关工程管理原理与经济决策方法	毕业设计,工程概论,工程综合训练与创新(C),马克思主义基本原理,认识实习
	11.2 能在多学科环境下正确运用工程管理与经济决策方法,解决设计开发方案过程中的问题	
	11.2 能在多学科环境下正确运用工程管理与经济决策方法,解决设计开发方案过程中的问题	毕业设计,工程仿真软件实践,马克思主义基本原理

续表

毕业要求	指标点	课程
12. 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,能及时了解力学学科的最新理论、技术及国际前沿动态	12.1 对于自我发展和终身学习的必要性、重要性有正确的认识	毕业设计,工程概论,认识实习,新生研讨课,心理健康与职业发展(2-1),心理健康与职业发展(2-2)
	12.2 对工程力学专业的技术现状和发展趋势具有比较明确的认识,具有不断学习和适应发展的能力	毕业设计,工程仿真软件实践,基础力学综合实践,认识实习,心理健康与职业发展(2-1),心理健康与职业发展(2-2)

三、主干学科、专业核心课程

主干学科:力学(可授工学、理学学位)

专业核心课程:材料力学(2-1),理论力学(2-1),材料力学(2-2),理论力学(2-2),弹性力学,结构力学,有限元法,振动力学,固体实验力学,工程流体力学

四、特色课程

(一)专业特色课程

项目式课程:工程仿真软件实践,力学创新综合训练

“人工智能+”课程:现代力学测试综合实践

产教融合课程:工程仿真软件实践

(二)在地国际化课程

全英语课程:专业外语

双语课程:专业外语

(三)其他课程

劳动教育实践课程:力学劳动教育综合实践

课程思政示范课程:理论力学(2-1)

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%	572	254+3周	826+3周
	通识选修课程	10	6.0%			
专业基础课	大类基础课程	37	22.3%	504	62+3周	566+3周
	专业必修课程	55	33.1%	476	54+31周	530+31周
	专业选修课程	15	9.0%			
自主发展	跨学科课程	4	2.4%			
	第二课堂					
毕业总学分(总学时)		166				
实践教学(含课内实验)		43.60	26.2%	--	370+37周	370+37周

续表

课程类别		学分			所占比例			理论学时		实践学时		学时合计	
集中性实践教学环节		42.5			25.6%			--		344+37周		344+37周	
学期 修读 学分 建议	学期	1	2	S1	3	4	S2	5	6	S3	7	8	
	必修	23.875	23.375	3	21.875	21.375	5	14.375	8.375	3	5.375	8.375	
	专业选修	0	0	0	0	0	0	4	8	0	3	0	
	通识选修	0	0	0	0	0	0	2	4	0	4	0	
	跨学科选修										4		
	小计	23.875	23.375	3	21.875	21.375	5	20.375	20.375	3	16.375	8.375	

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	MRX120211031	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	2.5	40.0	40	0	0	0	40	3	
		MRX210111053	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	40.0	40				40	4	
		MRX324811031	思想道德与法治 Ideological Morality and Rule of Law	2.5	40.0	40				40	1	
		MRX324911022	思想政治理论课社会实践 Social Practice of Ideological and Political Theory Course	2.5	56.0	8			48		2	
		MRX410111031	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	2.5	40.0	40				40	2	
		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	16.0	16				16	1-8	
		MRX510111020	形势与政策 Current Situation and Policies	2	64.0	64					1-8	
		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	40.0	40				40	4	
	基础素养课程	ARM010111021	军事技能训练 Military Skills Training	2	3周				3周	0	1	
		CST131511020	数据思维与人工智能 Data-Driven Thinking and Artificial Intelligence	2.0	36.0	24			12		2	
		CST110311025	程序设计(Python) Programming (Python)	2.0	36.0	24			12		1	
		MRX610111021	军事理论与国家安全 Military Theory and National Security	3	52.0	40				12	2	

续表

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	PLC321811010	新生研讨课 Freshmen Seminar	1	16.0	16					1		
		PLC328912200	心理健康与职业发展(2-2) Mental Health and Career Development (2-2)	1	18.0	12			6	12	3		
		SEM234311020	创新创业基础与实践 Basics and Practice of Innovation and Entrepreneurship	2	40.0	16	12			12	16	4	
		SFS110212100	学术英语(2-1) Academic English (2-1)	2	32.0	32						3	
		SFS124812101	通用英语(2-1) General English (2-1)	2	32.0	32						1	
		SFS124812200	通用英语(2-2) General English (2-2)	2	32.0	32						2	
		SFS124912200	学术英语(2-2) Academic English (2-2)	2	32.0	32						4	
		STU010212100	心理健康与职业发展(2-1) Mental Health and Career Development (2-1)	2	36.0	24				12	24	1	
		UPE110114101	体育(4-1) Physical Education (4-1)	1	32.0					32		1	
		UPE110114201	体育(4-2) Physical Education (4-2)	1	32.0					32		2	
		UPE110114301	体育(4-3) Physical Education (4-3)	1	32.0					32		3	
		UPE110114401	体育(4-4) Physical Education (4-4)	1	32.0					32		4	
		UPE110213300	体育锻炼(3-3) Physical Exercise (3-3)	0	0.0							7	
		UPE122613100	体育锻炼(3-1) Physical Exercise (3-1)	0	0.0							5	
	UPE122713200	体育锻炼(3-2) Physical Exercise (3-2)	0	0.0							6		
	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		

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	MEE310211030	工程制图 Engineering Drawing	3	48.0	48				48	1	
		PLC310112101	材料力学(2-1) Mechanics of Materials (2-1)	3	50.0	44	6			50	3	后半学期
		PLC310612100	理论力学(2-1) Theoretical Mechanics (2-1)	3	48.0	48				48	3	前半学期
		PLC321511021	认识实习 Cognition Practice	1	1.0				1周	0	S1	
		SCC110112100	高等数学(2-1) Advanced Mathematics (2-1)	5.5	88.0	88				88	1	
		SCC110112201	高等数学(2-2) Advanced Mathematics (2-2)	6	96.0	96				96	2	
		SCC211911020	线性代数 Linear Algebra	2	32.0	32				32	3	
		SCC410112101	大学物理(2-1) University Physics (2-1)	4	64.0	64				64	2	
		SCC410112200	大学物理(2-2) University Physics (2-2)	3	48.0	48				48	3	
		SCC710112100	大学物理实验(2-1) College Physics Experiment (2-1)	1	24.0	4	20				3	
		SCC710112200	大学物理实验(2-2) College Physics Experiment (2-2)	1	24.0		24				4	
		SCC850111025	大学化学 College Chemistry	2.5	44.0	32	12				1	
		TRN022711020	工程综合训练与创新(C) Comprehensive Engineering Training and Innovation (C)	2	2.0				2周		S1	
	专业必修课程	PLC310112200	材料力学(2-2) Mechanics of Materials (2-2)	2	32.0	32				32	4	
		PLC310612200	理论力学(2-2) Theoretical Mechanics (2-2)	3	48.0	48				48	4	
		PLC310911030	基础力学综合实践 Engineering Practice on Basis Mechanics	3	3.0				3周		S2	
		PLC311311020	力学劳动教育综合实践 Mechanics Comprehensive Practice of Labor Education	2	2.0				2周		S2	
		PLC311611030	现代力学测试综合实践 Practice on Mechanics of Composite Materials	3	3.0				3周		S3	
		PLC312011020	有限元法程序设计实践 Finite Element Method Programming Practice	2	2.0				2周		6	
PLC320211080		毕业设计 Graduation Project	8	16周				16周		8		
PLC320311040	弹性力学 Elasticity	4	64.0	64				64	5			

续表

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	PLC320711020	工程概论 An Introduction to Engineering	2	32.0	32					5	
		PLC321311031	结构力学 Structural Mechanics	2	32.0	32				32	5	
		PLC321911030	有限元法 Finite Element Method	3	48.0	48					6	
		PLC322211021	振动力学 Vibration Mechanics	3	48.0	48				48	6	
		PLC322311020	专业外语 Specialized English of Mechanics	2	32.0	32				0	7	
		PLC325711030	工程仿真软件实践 Engineering Simulation Software Practice	3	3.0周				3周	0	7	
		PLC328511020	力学创新综合训练 Mechanics Comprehensive Training in Innovation	2	2.0周				2周	0	5	
		PLC328811020	固体实验力学 Solid Experimental Mechanics	2	48.0		48				5	
		SCC210511020	复变函数 Complex Variable Function	2	32.0	32					4	
		SCC211111020	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical Statistics	2	32.0	32					5	
	PLC335911020	国际教育课程 International Education Course	2.0	32	32					S3		
	SPE410511030	工程流体力学 Engineering Fluid Mechanics	3	50.0	44	6			50	4		
	专业选修课程	SCC261521030	数学物理方程 Mathematical Physics Equation	3	48.0	48				0	6	基础前沿方向
		PLC320421031	断裂与疲劳理论 Fracture and Fatigue	2	32.0	32				32	6	基础前沿方向
PLC320521020		非线性动力学 Nonlinear Dynamics	2	32.0	32				32	6	基础前沿方向	
CNE210821021		工程热力学 Engineering Thermodynamics	2	34.0	32	2			32	6	基础前沿方向	
SCC260221030		常微分方程 Ordinary Differential Equations	3	48.0	48	0			48	5	基础前沿方向	
SCC252621020		数学实验 Mathematical Experiment	2	48.0	0	48				5	基础前沿方向	
SCC250321020		计算方法 Computational Methods	2	36.0	24	0	12			6	基础前沿方向	

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	PLC321721020	塑性力学基础 Fundamentals of Plastic Mechanics	2	36.0	24			12	36	6	基础 前沿 方向
		PLC321421020	结构优化设计 Optimized Design of Structure	2	32.0	32				32	7	基础 前沿 方向
		SPE110521030	渗流力学 Seepage Mechanics	3	48.0	48				48	6	基础 前沿 方向
		SPE123321020	岩石力学 Rock Mechanics	2	34.0	28	6			34	6	基础 前沿 方向
		MAT322421020	材料基因数据分析与挖掘 Materials Genome Data Analysis and Mining	2	40.0	16		24		30	6	基础 前沿 方向
		PLC321621020	石油工程力学 Petroleum Engineering Mechanics	2	32.0	32				32	7	基础 前沿 方向
		SCC310521020	大数据概论 Introduction To Big Data	2	32.0	32				32	6	基础 前沿 方向
		SCC311321020	数学建模 Mathematical Modeling	2	32.0	32				0	5	基础 前沿 方向
		TRN021621020	中级机器人技术与实践 Intermediate Robot Technology and Practice	2	40.0	16			24	32	7	基础 前沿 方向
		CNE410221020	燃料电池技术 Fuel Cell Technology	2	32.0	32					6	工程 应用 方向
		CTL210622101	电工电子学(2-1) Electrotechnics and Electronics (2-1)	2.5	44.0	32	12				4	工程 应用 方向
		MAT122711020	无损检测技术 Nondestructive Testing	2	32.0	32					7	工程 应用 方向
		MAT129121021	材料失效分析 Failure Analysis of Engineering Materials	2	32.0	28	4				7	工程 应用 方向
		MEE112221020	石油装备概论 Introduction to Petroleum Equipment	2	32.0	32					6	工程 应用 方向
MEE210521031	机械设计基础 Basis of Mechanical Design	3	50.0	46	4			32	5	工程 应用 方向		

续表

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	MEE310621020	机械 CAD 基础 Foundation of Mechanical Computer Aided Design	2	32.0	32					5	工程应用方向
		MEE420221020	安全工程概论 Introduction to Safety Engineering	2	32.0	32					5	工程应用方向
		MEE510421020	海洋平台工程 Offshore Platform Engineering	2	32.0	32				32	6	工程应用方向
		PLC120521020	地下结构设计 Underground Structure Design	2	32.0	32					6	工程应用方向
		PLC122521020	混凝土结构设计 Concrete Structure Design	2	32.0	32					6	工程应用方向
		PLC210121020	腐蚀与防腐 Corrosion and Anticorrosion	2	33.0	30	3			33	5	工程应用方向
		PLC220721020	储运设施完整性管理 Integrity Management of Storage and Transportation Facilities	2	32.0	32				32	7	工程应用方向
		CNE121221020	过程设备失效分析 Failure Analysis of Process Equipment	2	33.0	30	3				6	工程应用方向
		CNE124521021	压力容器安全评定技术 Safety Assessment Technology for Pressure Vessels	2	33.0	30	3				6	工程应用方向
		PLC420321031	城市燃气安全技术 Safety Technology of City Gas Supply	2	32.0	32					7	工程应用方向
		SEM121011031	工程项目管理 Engineering Project Management	2	32.0	32				32	7	工程应用方向
		TRN010221020	石油仪器技术 Petroleum Instrument Technology	2	34.0	28			6		7	工程应用方向
		修读说明	专业选修课要求修满 15 学分									
自主发展	跨学科课程	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	

建筑环境与能源应用工程

(专业代码:1205 学制:4年 学位:工学学士学位)

一、培养目标

本专业培养适应国家能源战略和双碳目标、德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人,培养具有扎实的自然科学基础和良好的人文素养,掌握建筑环境与能源应用工程专业的的基本理论、基础知识和专业技能,具有家国情怀、全球视野、创新思维、奋斗精神、自主学习和团队合作能力,能够在民用及石油石化行业建筑环境营造、建筑节能、区域能源等相关领域从事研究开发、规划设计、项目管理、生产运维等工作的高素质人才。

毕业5年后,应达到以下职业能力:

1. 能够综合运用数学、自然科学和专业知 识,分析建筑环境与能源应用工程领域的复杂工程问题,提供解决方案。
2. 能够独立从事建筑环境与能源应用工程领域的研究开发、规划设计、项目管理、生产运维等工作。
3. 具有人文社会科学素养和社会责任感,遵守工程职业道德和规范,在工程实践中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化、环境、社会可持续发展等因素。
4. 具有针对复杂工程问题的交流沟通和团队合作能力,具有跨文化国际交流能力和工程创新能力,具有自主学习和终身学习能力。

二、毕业要求及实现矩阵

1. 工程知识:能够将数学、自然科学、工程基础和专业知 识用于解决建筑环境营造、区域能源、建筑节能等建筑环境与能源应用工程领域中的复杂工程问题
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,识别、表达、并通过文献研究分析建筑环境与能源应用工程领域的复杂工程问题,以获得有效结论
3. 设计 / 开发解决方案:能够针对以建筑环境营造、区域能源为主的建筑环境与能源应用系统特定问题的需求,提出合理的解决方案,设计满足需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,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建筑环境营造、区域能源等建筑环境与能源应用工程领域中的复杂工程问题进行实验研究,包括设计研究方案、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:能够针对复杂建筑环境与能源应用工程问题,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,包括对复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性
6. 工程与社会:能够基于工程相关背景知 识和标准,合理分析和评价建筑环境与能源应用工程专业工程实践和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:能够基于环境和社会因素,理解和评价针对复杂建筑环境与能源应用工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响

8. 职业规范:树立和践行社会主义核心价值观,具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在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:具有较强的团队意识和协作精神,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:能够就复杂建筑环境与能源应用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,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:理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在建筑环境与能源应用工程相关学科环境中应用

12. 终身学习:具有自主学习和终身学习的意识,具有提高自主学习和适应建筑环境与能源应用工程新发展的能力

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:能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决建筑环境营造、区域能源、建筑节能等建筑环境与能源应用工程领域中的复杂工程问题	1.1 具备数学与自然科学知识,能将其用于工程问题的表述	大学化学,大学物理(2-1),大学物理(2-2),高等数学(2-1),高等数学(2-2),线性代数
	1.2 具备力学、热学、电工学、自动控制等工程科学知识,能将相关知识和数学模型方法用于分析工程问题	传热学,电工电子学,工程力学,工程流体力学,建筑环境测试与系统自动化,热质交换原理与设备
	1.3 具有建筑环境与能源应用工程专业所需要的专业知识,能将专业知识和数学模型方法用于解决复杂建筑环境与能源应用工程问题	城市燃气输配,供热工程,建筑环境学,冷热源设备与系统,流体输配管网,暖通空调,热质交换原理与设备,输气管道设计与管理
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建筑环境与能源应用工程领域的复杂工程问题,以获得有效结论	2.1 具有建筑环境与能源应用工程专业所需要的专业知识,能将专业知识和数学模型方法用于解决复杂建筑环境与能源应用工程问题	传热学,高等数学(2-1),高等数学(2-2),工程力学,工程流体力学,工程热力学,热质交换原理与设备,线性代数
	2.2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基础知识,结合建筑环境与能源应用工程的基本原理,对复杂工程问题进行准确表达	城市燃气输配,建筑环境学,流体输配管网,热质交换原理与设备
	2.3 具备借助文献研究对复杂工程问题进行分析的能力,并通过复杂工程问题解决过程中的关键影响因素的分析,获得有效结论,以提出解决方案	毕业设计,城市燃气输配,供热工程课程设计,冷热源设备与系统,暖通空调
3. 设计/开发解决方案:能够针对以建筑环境营造、区域能源为主的建筑环境与能源应用系统特定问题的需求,提出合理的解决方案,设计满足需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	3.1 掌握工程设计方法,能够根据用户需求确定建筑环境与能源应用工程的设计目标和技术方案	城市燃气输配,供热工程,冷热源设备与系统,暖通空调,输气管道设计与管理
	3.2 能够针对特定需求,完成单元(部件)、系统或工艺流程设计,并在设计中体现创新意识	毕业设计,城市燃气输配,供热工程课程设计,建筑环境测试与系统自动化课程设计,冷热源设备与系统,暖通空调
	3.3 能够在建筑环境与能源应用工程项目的设计方案中考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素	毕业设计,城市燃气输配,供热工程课程设计,冷热源设备与系统,暖通空调

毕业要求	指标点	课程
4. 研究:能够基于科学原理并采用科学方法对建筑环境营造、区域能源等建筑环境与能源应用工程领域中的复杂工程问题进行实验研究,包括设计研究方案、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	4.1 能够针对特定研究对象的特征,选择技术路线,设计实验方案	城市燃气输配,大学物理实验(2-1),大学物理实验(2-2),电工电子学实验,专业实验
	4.2 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	城市燃气输配,大学物理实验(2-1),大学物理实验(2-2),电工电子学实验,输气管道设计与管理,专业基础实验,专业实验
	4.3 能够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	城市燃气输配,工程流体力学,输气管道设计与管理,专业基础实验,专业实验
5. 使用现代工具:能够针对复杂建筑环境与能源应用工程问题,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,包括对复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性	5.1 了解建筑环境与能源应用工程常用检测与分析仪器、信息技术工具、工程工具的使用原理和方法,并理解其局限性	工程制图,工程综合训练与创新(C),建筑环境测试与系统自动化,数据思维与人工智能
	5.2 能够针对建筑环境与能源应用工程技术领域具体问题,正确选择与使用恰当的工具和仪器仪表,熟练使用网络和图书资料等信息资源,进行分析、计算和设计	毕业设计,建筑环境测试与系统自动化,输气管道设计与管理
	5.3 能够利用计算机语言编制程序或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测建筑环境与能源应用工程专业问题	毕业设计,程序设计(Python),建筑环境人工智能,热质交换原理与设备,输气管道设计与管理
6. 工程与社会:能够基于工程相关背景知识和标准,合理分析和评价建筑环境与能源应用工程专业工程实践和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 了解建筑环境与能源应用工程专业相关的技术标准体系、产业政策和法律法规,理解工程项目的实施应当满足社会、健康、安全、法律以及文化等方面的要求	毕业设计,城市燃气输配,工程概论,供热工程课程设计,冷热源设备与系统,暖通空调
	6.2 具有建筑环境与能源应用工程专业工程实习和社会实践经历,掌握燃气供应站场、建筑制冷机房等设施的工艺流程、主要设备、系统运行等知识	毕业设计,认识实习,专业实习
	6.3 能够基于工程相关背景知识,合理分析和评价专业工程实践和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	毕业设计,毕业实习,认识实习,专业实习
7. 环境和可持续发展:能够基于环境和社会因素,理解和评价针对复杂建筑环境与能源应用工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响	7.1 能够基于工程相关背景知识,合理分析和评价专业工程实践和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	毕业设计,城市燃气输配,工程概论,建筑环境学,冷热源设备与系统,专业实习
	7.2 能够评价建筑环境与能源应用工程项目建设对环境、社会可持续发展的影响,并思考工程项目建设的可持续性	毕业设计,城市燃气输配,供热工程课程设计,冷热源设备与系统,暖通空调
8. 职业规范:树立和践行社会主义核心价值观,具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在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 树立和践行社会主义核心价值观,具有人文社会科学素养及社会责任感	军事理论与国家安全,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,思想政治理论课社会实践,习近平新时代中国特色社会主义思想概论,形势与政策,中国近现代史纲要
	8.2 理解工程伦理的核心理念,熟悉建筑环境与能源应用工程师的职业性质和社会责任,在工程实践中能自觉遵守职业道德、规范并履行责任	毕业实习,工程概论,认识实习,心理健康与职业发展(2-1),心理健康与职业发展(2-2),专业实习

毕业要求	指标点	课程
9. 个人和团队:具有较强的团队意识和协作精神,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	9.1 能与其他学科的成员有效沟通,合作共事	毕业设计,工程综合训练与创新(C),专业基础实验,专业实习,专业实验
	9.2 能够在多学科背景团队中独立或合作开展工作,承担个体、团队成员以及负责人的角色	毕业设计,工程综合训练与创新(C),专业基础实验,专业实习,专业实验
10. 沟通:能够就复杂建筑环境与能源应用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,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	10.1 能够就建筑环境与能源应用专业问题以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,理解与业界同行和社会公众交流的差异性	毕业设计,城市燃气输配,供热工程课程设计,建筑环境测试与系统自动化课程设计,冷热源设备与系统,暖通空调
	10.2 了解建筑环境与能源应用专业领域的国际发展趋势和研究热点,具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能就建筑环境与能源应用专业问题,在跨文化背景下进行基本沟通和交流	国际教育课程,建筑环境学,通用英语(2-1),通用英语(2-2),学术英语(2-1),学术英语(2-2)
11. 项目管理:理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在建筑环境与能源应用工程相关学科环境中应用	11.1 掌握工程管理和经济决策方法的基础知识	城市燃气输配,工程概论,暖通空调,输气管道设计与管理
	11.2 具备多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法的能力	毕业设计,城市燃气输配,冷热源设备与系统,暖通空调
12. 终身学习:具有自主学习和终身学习的意识,具有提高自主学习和适应建筑环境与能源应用工程新发展的能力	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	创新创业基础与实践,新生研讨课,心理健康与职业发展(2-1),心理健康与职业发展(2-2)
	12.2 具有自主学习的能力,包括对建筑环境与能源应用技术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力	毕业设计,创新创业基础与实践,新生研讨课

三、主干学科、专业核心课程

主干学科:土木工程

专业核心课程:传热学,工程热力学,供热工程,输气管道设计与管理,城市燃气输配,建筑环境学,冷热源设备与系统,暖通空调,工程流体力学

四、特色课程

(一)专业特色课程

专创融合课程:建筑环境学

项目式课程:城市燃气输配,冷热源设备与系统

“人工智能+”课程:建筑环境人工智能

产教融合课程:建筑环境学

(二)在地国际化课程

全英语课程:建筑环境人工智能

双语课程:建筑环境学

(三)其他课程

课程思政示范课程:工程力学

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	通识必修课程	45		27.1%		564		262+3 周		826+3 周		
	通识选修课程	10		6.0%								
专业教育	大类基础课程	37		22.3%		502		88+2 周		590+2 周		
	专业必修课程	57.5		34.6%		482		253+23 周		735+23 周		
	专业选修课程	12.5		7.5%								
自主发展	跨学科课程	4		2.4%								
	第二课堂	5		(不计入毕业总学分)								
毕业总学分(总学时)		166										
实践教学(含课内实验)		44.75		27.0%		--		603+28 周		603+28 周		
集中性实践教学环节		32		19.3%		--		292+28 周		292+28 周		
学期修读学分建议	学期	1	2	S1	3	4	S2	5	6	S3	7	8
	必修	23.75	25.25	3	18.75	17.25	0.5	13.75	15.75	4	7.25	10.25
	通识选修	0	0	0	2	2	0	2	2	0	2	0
	专业选修	0	0	0	2	2	0	2	2.5	0	4	0
	跨学科选修	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0
	小计	23.75	25.25	3	22.75	21.25	0.5	19.75	20.25	4	15.25	10.25

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	MRX120211031	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	2.5	40.0	40	0	0	0	0	3	
		MRX210111053	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	40.0	40	0	0	0	0	4	
		MRX324811031	思想道德与法治 Ideological Morality and Rule of Law	2.5	40.0	40	0	0	0	0	1	
		MRX324911022	思想政治理论课社会实践 Social Practice of Ideological and Political Theory Course	2.5	56.0	8	0	0	48	0	2	
		MRX410111031	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	2.5	40.0	40	0	0	0	0	2	
		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	16.0	16	0	0	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	

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	MRX510111020	形势与政策 Current Situation and Policies	2	64.0	64	0	0	0	0	1,2,3,4,5,6,7,8	
		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	40.0	40	0	0	0	0	4	
	基础素养课程	ARM010111021	军事技能训练 Military Skills Training	2	3.0	0	0	0	3	0	1	
		CST110311027	程序设计(Python) Programming (Python)	2	36.0	24	0	12	0	0	1	
		CST131511020	数据思维与人工智能 Data-Driven Thinking and Artificial Intelligence	2	36.0	24	0	12	0	0	2	
		MRX610111021	军事理论与国家安全 Military Theory and National Security	3	52.0	40	0	0	12	0	2	
		PLC421911010	新生研讨课 Freshmen Seminar	1	16.0	16	0	0	0	0	1	
		PLC433112200	心理健康与职业发展(2-2) Mental Health and Career Development (2-2)	1	18.0	12	0	0	6	0	2	
		SEM234311020	创新创业基础与实践 Basics and Practice of Innovation and Entrepreneurship	2	40.0	16	12	0	12	0	4	
		SFS110212100	学术英语(2-1) Academic English (2-1)	2	32.0	32	0	0	0	0	3	
		SFS124812101	通用英语(2-1) General English (2-1)	2	32.0	32	0	0	0	0	1	
		SFS124812200	通用英语(2-2) General English (2-2)	2	32.0	32	0	0	0	0	2	
		SFS124912200	学术英语(2-2) Academic English (2-2)	2	32.0	32	0	0	0	0	4	
		STU010212100	心理健康与职业发展(2-1) Mental Health and Career Development (2-1)	2	36.0	24	0	0	12	0	1	
		UPE110114101	体育(4-1) Physical Education (4-1)	1	32.0	0	0	0	32	0	1	
		UPE110114201	体育(4-2) Physical Education (4-2)	1	32.0	0	0	0	32	0	2	
		UPE110114301	体育(4-3) Physical Education (4-3)	1	32.0	0	0	0	32	0	3	
		UPE110114401	体育(4-4) Physical Education (4-4)	1	32.0	0	0	0	32	0	4	

续表

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	UPE110213300	体育锻炼(3-3) Physical Exercise (3-3)	0	0.0	0	0	0	0	0	7	
		UPE122613100	体育锻炼(3-1) Physical Exercise (3-1)	0	0.0	0	0	0	0	0	5	
		UPE122713200	体育锻炼(3-2) Physical Exercise (3-2)	0	0.0	0	0	0	0	0	6	
	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	CTL210111030	电工电子学 Electrotechnics and Electronics	3	48.0	48	0	0	0	0	3	
		CTL310111010	电工电子学实验 Experiment of Electrotechnics and Electronics	1	24.0	0	24	0	0	0	3	
		MEE310211030	工程制图 Engineering Drawing	3	48.0	48	0	0	0	0	1	
		PLC310411030	工程力学 Engineering Mechanics	3	50.0	46	4	0	0	0	3	
		SCC110112100	高等数学(2-1) Advanced Mathematics (2-1)	5.5	88.0	88	0	0	0	0	1	
		SCC110112201	高等数学(2-2) Advanced Mathematics (2-2)	6	96.0	96	0	0	0	0	2	
		SCC211911020	线性代数 Linear Algebra	2	32.0	32	0	0	0	0	3	
		SCC410112101	大学物理(2-1) University Physics (2-1)	4	64.0	64	0	0	0	0	2	
		SCC410112200	大学物理(2-2) University Physics (2-2)	3	48.0	48	0	0	0	0	3	
		SCC710112100	大学物理实验(2-1) College Physics Experiment (2-1)	1	24.0	4	20	0	0	0	2	
		SCC710112200	大学物理实验(2-2) College Physics Experiment (2-2)	1	24.0	0	24	0	0	0	3	
		SCC850111025	大学化学 College Chemistry	2.5	44.0	32	12	0	0	0	1	
		TRN022711020	工程综合训练与创新(C) Comprehensive Engineering Training and Innovation (C)	2	2.0	0	0	0	2	0	S1	
	专业必修课程	CNE210311032	传热学 Heat Transfer	3	50.0	46	4	0	0	0	5	
CNE210711036	工程热力学 Engineering Thermodynamics	2	34.0	32	2	0	0	0	4			
CNE235311020	供热工程 Heating Engineering	2	32.0	32	0	0	0	0	6			
PLC221711027	输气管道设计与管理 Design and Management of Gas Transmission Pipeline	2.0	33	30	3	0	0	0	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	PLC410511010	建筑环境人工智能 Artificial Intelligence for Built Environment	1	16.0	16	0	0	0	0	7	
		PLC411511005	专业基础实验 Professional basic Experimental	0.5	12.0	0	12	0	0	0	S2	
		PLC411711010	专业实验 Professional Experiment	1	24.0	0	24	0	0	0	7	
		PLC420111080	毕业设计 Graduation Project	8	14.0	0	0	0	14	0	8	
		PLC420211020	毕业实习 Graduation Practice	2	2.0	0	0	0	2	0	8	
		PLC420511027	城市燃气输配 City Gas Transmission And Distribution	4.5	96.0	30	4	2	60	0	6	
		PLC420811020	建筑环境学、Architectural Environment	2	32.0	32	0	0	0	0	5	
		PLC421011026	冷热源设备与系统 Cooling And Heating Sources And System	4.5	92.0	32	0	0	60	0	5	
		PLC421211020	流体输配管网 Fluid Distribution Network	2	32.0	32	0	0	0	0	5	
		PLC421311026	暖通空调 Heating Ventilation And Air-conditioning	5	104.0	32	0	0	72	0	6	
		PLC421711010	认识实习 Cognitive Learning Of Speciality	1	1.0	0	0	0	1	0	S1	
		PLC422111030	专业实习 Specialty Practice	3	3.0	0	0	0	3	0	S3	
		PLC431011020	热质交换原理与设备 Heat and Mass Transfer Principles and Equipment	2	34.0	32	2	0	0	0	6	
		PLC432211020	供热工程课程设计 Curriculum Design Of Heating Engineering	2	2.0	0	0	0	2	0	7	
		PLC432811020	工程概论 Engineering Management And Economics	2	32.0	32	0	0	0	0	7	
		PLC433211020	国际教育课程 International Education Courses	2	32.0	32	0	0	0	0	4	
		PLC433311020	建筑环境测试与系统自动化 Building Environment Test Techniques and System Automation	2	34.0	28	6	0	0	0	6	
		PLC433411010	建筑环境测试与系统自动化课程设计 Curriculum Design of Building Environment Test Techniques and System Automation	1	1.0	0	0	0	1	0	S3	
SPE410511030	工程流体力学 Engineering Fluid Mechanics	3	50.0	44	6	0	0	0	4			

续表

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	MEE210521030	机械设计基础 Basis of Mechanical Design	3	48.0	46	2	0	0	0	4	A
		PLC210121020	腐蚀与防腐 Corrosion and Anticorrosion	2	33.0	30	3	0	0	0	5	A
		PLC411221020	燃气装备结构安全 Structural safety of gas equipment	2	32.0	32	0	0	0	0	4	A
		PLC510121020	房屋建筑学 House Architecture	2	32.0	32	0	0	0	0	4	A
		PLC410421020	工业通风与洁净技术 Industrial Ventilation and Clean Technology	2	32.0	32	0	0	0	0	5	B
		PLC421621022	燃气燃烧与应用 Combustion And Application Of Gas	2	32.0	28	4	0	0	0	5	B
		PLC422321020	专业外 Specialized English	2	32.0	32	0	0	0	0	5	B
		CNE212321020	制冷与热泵原理 Principle of Refrigeration and Heat Pump	2	32.0	32	0	0	0	0	6	B
		PLC410121020	建筑节能技术 Building Energy Saving Technology	2	32.0	32	0	0	0	0	6	B
		PLC528321015	建筑 BIM 基础 Architectural BIM Basis	1.5	28.0	16	12	0	0	0	6	B
		PLC422021020	液化天然气利用技术 The Application of Liquefied Natural Gas	2	32.0	32	0	0	0	0	6	B
		PLC221521020	燃气工程施工 Gas Engineering Construction	2	32.0	32	0	0	0	0	7	B
		PLC420321031	城市燃气安全技术 Safety Technology of City Gas Supply	2	32.0	32	0	0	0	0	7	B
		CNE220421021	分布式能源 Distributed Energy	2	34.0	28	6	0	0	0	6	C
		PLC432921020	碳中和技术 Carbon Neutral Technology	2	32.0	32	0	0	0	0	7	C
		CNE223821020	新能源技术 Technology of New Energy	2	32.0	32	0	0	0	0	7	C
	CNE421721020	太阳能转化科学与技术 Solar Energy Conversion Science and Technology	2	32.0	32	0	0	0	0	7	C	
	跨学科课程	CHM310321010	环境保护与可持续发展概论 Introduction to Environmental Protection and Sustainable Development	1	16.0	16	0	0	0	0	5	
		CST110921020	人工智能基础 Fundamentals of Artificial Intelligence	2	36.0	24	0	12	0	0	4	
MAT111921020		工程材料 Engineering Materials	2	32.0	30	2	0	0	0	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	跨学科课程	MEE310621020	机械 CAD 基础 Foundation of Mechanical Computer Aided Design	2	32.0	32	0	0	0	0	5	
		OSI110221020	测量实习 Surveying Practice	2	2.0	0	0	0	2	0	S2	
		PLC223021021	油气集输 Oil and gas Gathering and transportation	2	33.0	30	3	0	0	0	7	
		SCC211021020	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical Statistics	2	32.0	32	0	0	0	0	4	
		SCC253221010	数学实验 Mathematical Experiment	1	24.0	0	24	0	0	0	3	
		SCC829021042	物理化学 Physical Chemistry	2.5	40.0	40	0	0	0	0	3	
		SPE410421020	流体力学模拟与实验 Fluid Mechanics Simulation and Experiment	2	34.0	28	6	0	0	0	5	
			修读说明	专业选修课程修读不少于 12.5 学分；其中 A 为“专业基础模块”，B 为“建筑环境、能源及绘图软件模块”，C 为“人工智能、碳中和及新能源模块”。								
自主发展	跨学科课程	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，建议从所列课程中修读。	≥ 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	

