

建筑环境与能源应用工程专业本科人才培养方案（2025 版）

一、大类概述

为充分发挥综合性大学的多学科优势，构建满足学生多元化成长需要的培养体系，强调学科交叉，打破原有专业分类过于精细、知识面狭窄、实践能力不足、被动学习的禁锢，鼓励学生主动学习，重基础，精专业，强能力，重庆大学全面推进大类招生和大类培养工作，将能源与动力工程学院、资源与安全学院、土木工程学院、材料科学与工程学院等 4 个学院的 8 个专业设置为一个大类——工科试验班（智慧能源与先进材料）。大类招生的学生进校后，实行分阶段培养：第一阶段在本科生院修读公共基础课程、通识教育课程和大类基础课程；第二阶段在工程能源大类中进行分流，到大类所属的相关学院相关专业进行专业培养，修读专业基础课程、专业课程和个性化课程等。

二、专业概述

重庆大学建筑环境与能源应用工程专业 1956 年开始招生，是全国最早开设该专业的“暖通老八校”之一。是国家级特色专业、国家首批“一流专业”建设点、国家一流学科专业，国内最早通过国际认证的专业，首批通过国家专业工程教育评估的 5 所高校之一。重点开展清洁与可再生能源高效应用、绿色低碳环境营造、智慧能源与数智环控等领域教学与科学研究。拥有国家级实验教学示范中心、科技部国际联合研究中心、教育部及重庆市重点实验室等教学与科研基地。专业现有教师 40 余名，拥有国家级教学名师、优秀教师和全国黄大年式教师团队；获国家级教学成果奖 4 项、科技进步奖 2 项；与剑桥大学、劳伦斯伯克利实验室等 30 余所国际知名科研院所建立了长期合作关系。

三、标准学制

四年

四、授予学位

工学学士

五、专业培养目标及培养规格

（一）培养目标

面向国家战略与民生需求，适应建筑环境与能源应用工程领域未来的发展方向，培养思想品德优秀、人文素养良好、体魄强健，掌握从事本专业技术工作所需的相关自然科学基础知识、学科专业基础和专业基础知识，能够胜任与建筑环境与能源应用工程领域相关的科学研究、技术研发、工程应用和管理等工作，具有较强的实践和创新能力，具备宽广的国际视野，追求卓越的创新型行业精英和国家栋梁。

毕业后经过5年左右的学习深造或工作，学生能达到以下要求：

① 能够综合运用数学、自然科学及建筑环境与能源应用工程基本理论和专业知识，分析、解决室内外环境、能源应用领域复杂工程问题，能够基于科学原理运用现代工具对复杂工程中的难点问题进行研究，具有创新意识和创新能力。

② 能够胜任与本专业和相近专业领域相关的科学研究、技术研发、工程设计、施工安装、运行管理及系统保障等工作，成为追求卓越的行业精英或学术精英后备人才。

③ 具有良好的团队合作精神与有效的沟通能力、宽广的国际视野与国际化交流能力，具备能够引领行业发展与追求卓越的创新潜质。

④ 具有良好的职业道德和社会责任，跨学科、跨文化学习能力，能够随社会、行业和职业发展终身学习，持续为国家建设做出贡献。

（二）培养规格（毕业要求）

经过本科四年培养，毕业生应在“知识、能力、素质”方面达到以下基本要求：

1 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。

1.1掌握自然科学基础知识、工程基础知识，具备解决工程问题的理论基础。

1.2具有本专业领域需要的数学基础知识，能针对具体对象建立数学模型并计算求解。

1.3 掌握本专业领域的专业基础知识，用于专业工程问题的推演与分析。

1.4 掌握本专业领域的专业知识，用于解决本工程专业的复杂工程问题。

2 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

2.1能够将自然科学基础知识、工程基础知识，识别和判断复杂工程问题的关键环节。

2.2能够将相关工程科学第一性原理和数学模型方法，正确表达复杂工程问题。

2.3能运用基本原理，借助文献研究，并从可持续发展的角度分析相关影响因素，获得有效结论。

3 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题开发和设计解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

3.1掌握健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化的理论知识，用于针对复杂工程问题开发和设计解决方案。

3.2掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的设计/开发方法和技术。

3.3能够针对特定需求，完成单元（部件）或工艺流程的设计（开发），在设计（开发）中体现创新意识，并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，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能够采用科学的实验方法，安全地开展实验，正确采集实验数据，并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。

4.2能够基于科学原理，通过文献研究等相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案。

5 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，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，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能够选择与使用恰当的现代工程工具、信息技术工具和模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。

5.2能够针对特定对象，开发或选用满足特定需求的工具，模拟或预测复杂工程问题，并理解其局限性。

6 工程与可持续发展：在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

6.1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。

6.2能够基于专业工程知识，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。

7 伦理和职业规范：有工程报国、工程为民的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和应用工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律法规，履行责任。

7.1树立工程报国、工程为民的意识，坚定工程人的重要使命和责任。

7.2能够运用人文社科知识及哲学的、历史的方法认识分析事物，遵从科学精神，思考辨别和处理事务；理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，履行社会责任。

7.3理解工程伦理核心理念，能够在工程实践中自觉遵守职业道德和规范，履行工程师的职业责任。

8 个人与团队：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。

8.1理解团队合作的重要性，具备一定的团队合作意识和能力。

8.2在解决工程专业的复杂工程问题时，能够在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或专业负责人的角色。

9 沟通：能够就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；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。

9.1理解和尊重世界不同语言、文化的差异性，具备跨文化交流的语言和书面表达能力。

9.2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，理解并包容与业界同行和社会公众交流。

10 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，并能够在多学科环境中应用。

10.1掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法。

10.2能在多学科环境下的设计/开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。

11 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革，具有批判性思维能力。

11.1具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解、归纳总结、提出问题、批判性思维能力。

11.2能接受和应对专业工程领域新技术、新事物和新问题带来的挑战。

表 1 毕业要求支撑培养目标的实现矩阵

毕业要求	培养目标			
	目标1	目标 2	目标 3	目标 4
1 工程知识： 能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。	√			
2 问题分析： 能够应用数学、自然科学和工程科学的第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，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： 能够针对复杂工程问题开发和设计解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。	√	√		
4 研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，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。	√	√		
5 使用现代工具： 能够针对复杂工程问题，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，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 工程与可持续发展： 在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。	√	√		
7 伦理和职业规范： 有工程报国、工程为民的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和应用工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。				√
8 个人与团队： 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 沟通： 能够就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；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 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，并能够在多学科环境中应用。		√		
11 终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革，具有批判性思维能力。				√

六、毕业最低学分要求及学分分布

课程类别	必修课程	选修课程	学科类别	备注
公共基础课程	15	1	思政类	
	2	0	军事类	
	1	0	国家安全类	
	0	4	外语类	实行分级教学，要求一年级完成修读 4 学分，每学期 2 学分。
	1	3	体育类	从第 2 学期开始实行自选项目，2 年内需获得 4 学分。
	17		数学类	
	7.5		物理类	
	2		化学类	
	0	3	计算机类	三选一
	2	0	心理类	
大类基础课程	4	0		
专业基础课程	30.5	0		
专业课程	18.5	3.5		
实践环节	2.0	0	思政类	“四史”课程集，要求四选一。
	2.0	0	军事类	
	1.5	0	物理类	
	0.5	0	化学类	
	30.0	0	工程类	
通识教育课程	4	4		基础素养训练课程四选二，总计 2 学分；人工智能通识必修 2 分；文明经典 AB 课程二选一，总计 2 学分；通识教育选修 ≥2 学分。
个性化模块	0	6		1、包含非限制选修课程、创新实践环节、项目制课程、交叉课程、短期国际交流项目、第二课堂等。 2、创新实践环节至少获得 2 学分，可通过选修 IPC 开头的创新实践课程、参加学科竞赛、参加创新实践项目或取得科技成果等多种方式获得，详见《土木工程学院本科生创新实践学分认定细则》。 3. 非限制选修课程：至少修读 1 门（编码为 IDUE 的课程），建议选择：人工智能导论（IDUE189）、机器学习基础及应用（IDUE227）、人工智能基础及应用（IDUE349）。 4. 项目制课程至少获得 2 学分。
合计/比例	140.5/88.7%	24.5/11.3%		
实践教学总学分/比例	44.25（含课夹实验/实践的折算学分）/27.1%			
工程实践总学分/比例	33.755/20.7%			
毕业最低学分	165			

备注	1. 课夹实践（实验）教学的学分=学时/32。 2. 工程实践总学分含：工程类实践环节 30 学分+专业基础课的课夹实验（合计 56 学时）1.75 学分+创新实践 2 学分（属于必修）=33.755 学分。
----	---

七、专业核心课程

工程热力学、传热学、流体力学、冷热源工程、供暖通风与空气调节、燃气输配与储存。

八、课程设置一览表

课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配		课外学时	推荐学期	备注
				理论	实验/实践			
公共基础课程								
共 58.5 学分。其中必修课程 47.5 学分，选修课程 11 学分。								
必修课程								
1．思政类（15 学分）								
MT10101	思想道德与法治	2.0	32	32			1	
MT10200	中国近现代史纲要	3.0	48	48			2	
MT20401	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.0	32	32			3	
MT20300	马克思主义基本原理	3.0	48	48			4	
MT00002	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3.0	48	48			3	
MT	形势与政策	2.0					1-8	课程集
	小计	15.0						
2．军事类（2 学分）								
MET11002	军事理论	2.0					1	
	小计	2.0						
3．国家安全类（1 学分）								
NSE1000	国家安全教育	1.0					2	
	小计	1.0						
4．体育类（1 学分）								
PESS21001	大学体育核心素质课	1.0					1	
	小计	1.0						
5．数学类（17 学分）								
MATH10821	高等数学 II-1	5.0	80	80			1	
MATH10862	线性代数 II	3.0	48	48			1	

MATH10822	高等数学 II-2	6.0	96	96			2	
MATH20042	概率论与数理统计 II	3.0	48	48			2	
	小计	17.0						
6. 物理类（7.5 学分）								
PHYS10034	大学物理（上）	3.5	56	56			2	
PHYS10044	大学物理（下）	4.0	64	64			3	
	小计	7.5						
7. 化学类（2 学分）								
CHEM10007	大学化学 III-1	2.0	32	32			1	
	小计	2.0						
8. 心理类（2 学分）								
MH00001	大学心理	2	32	32			3	
	小计	2.0						
选修课程								
1. 思政类（1 学分）								
MT00	四史课程集	1.0					1-8	课程集
	小计	1.0						
2. 体育类（3 学分）：体育从第 2 学期开始实行自选项目。第 2 学期为兴趣选项引导课程，第 3、4 学期为一个完整的选项主干课程。								
PESS1	体育自选项目 1	1.0					2	课程集
PESS2	体育自选项目 2	1.0					3	课程集
PESS3	体育自选项目 3	1.0					4	课程集
	小计	3.0						
3. 计算机类（3 学分）								
CST11029	C 程序设计技术（II）	3.0	64	32			1	三选一
CST11025	Python 程序设计技术（II）	3.0	64	32			1	
CST11031	C++程序设计技术（II）	3.0	64	32			1	
	小计	3.0						
4. 外语类（4 学分），英语实行分级教学								
EUS1	学业素养英语课程集 1	2.0					1	课程集
EUS2	学业素养英语课程集 2	2.0					2	课程集
	小计	4.0						
通识教育课程								
在读期间至少修读 8.0 学分。其中，必修 4 学分，选修 4 学分。								

必修课程（4 学分）								
ES	基础素养训练	2.0	32				S1	课程集
STG00047	人工智能通识	2.0	32	24	16		2	必修
	小计	4.0						
选修课程（4 学分）								
GDC	通识教育课程	2.0					2-8	
HG00082	文明经典 A	2.0	32		32	32	3	二选一
HG00083	文明经典 B	2.0	32		32	32	3	
	小计	4.0						
大类平台课程								
必修课程（4.0 学分）								
EP10001	工程学导论	1.0	16	16			1	
ME10110	工程制图	3.0	48	48			2	
	小计	4.0						
专业基础课程								
共 30.5 学分，其中必修 30.5 学分。								
必修课程								
EE21380	电工电子学(III)	2.5	40	32	16		3	
BEE21001	房屋建筑学(建环类)	2.0	32	32			3	
BEE20201	工程热力学	3.0	48	44	8		3	
BEE20203	流体力学（1）（建环类）	4.0	64	58	12		3	
ME31102	机械设计基础（II）	3.0	48	44	8		4	
CSE31005	自动控制原理(II)	2.0	32	28	8		4	
CEM21111	工程力学(III)	3.0	48	46	4		4	
BEE20205	传热学	4.0	64	64			4	
BEE20207	热质交换原理与设备	2.0	32	32			4	
BEE20209	流体输配管网	2.5	40	40			4	
BEE20211	建筑环境学	2.5	40	40			4	
	小计	30.5						
专业课程								
共 22 学分，其中必修 18.5 学分，选修≥3.5 学分。								
必修课程（18.5 学分）								
BEE30201	冷热源工程	3.0	48				5	
BEE30203	供暖通风与空气调节	3.0	48				5	
BEE30205	供热工程	1.5	24				5	
BEE30207	燃气输配与储存	3.0	48				5	含安全技术
BEE30209	燃气燃烧与应用	2.5	40				5	
BEE30211	建筑设备自动化	2.5	40				6	
BEE30213	建筑设备工程管理与经济	3.0	48				6	含工程管理、经济、工程施工、法规

	小计	18.5						
选修课程：≥3.5 学分								
BEE30301	建筑电气工程	2.0	32	32			5	
BEE30303	BIM 与专业计算机应用	2.0	32	16	32		6	
BEE30305	建筑节能与运行管理	1.5	24	24			6	
BEE30307	建筑消防设备工程	2.0	32	32			6	
BEE30309	制冷技术与工艺	1.5	24	24			6	
BEE40301	室内污染物控制技术	1.5	24	24			7	
BEE40303	新能源应用	1.5	24	24			7	太阳能、氢等
BEE40305	低碳区域能源规划	1.5	24				7	项目制课程
	小计	13.5						
集中实践环节								
必修课程（36.0 学分）								
说明：毕业设计可常规毕业设计、建筑学部多专业联合毕业设计、多校联合毕业设计三选一。								
MET11001	军事技能	2.0					1	
MT13101	思想道德与法治实践	1.0					1	
PHYS12010	大学物理实验	1.5	48		48		2	
CHEM12003	大学化学实验 II	0.5	16		16		2	
MT23400	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践	1.0	2 周				3	
ENGR14006	金工实习（III）	2.0	32				4	分散排课
BEE24201	认识实习	0.5	1 周				S2	集中排课
BEE32002	专业基础综合实验	1.5	24	8	32		5	含建筑环境测试技术
BEE34201	专业工程实践	1.0	1 周				6	集中排课
BEE35201	专业综合课程设计（1）	4.0	4 周				5	暖通空调与冷热源
BEE32203	专业综合实验	2.0	32	8	48		6	含能源测试技术
BEE34203	综合项目课	1.0	1 周				S3	集中排课
BEE34205	生产实习	1.0	2 周				S3	集中排课
BEE45201	专业综合课程设计（2）	4.0	4 周				7	五个方向：自控、消防、供热、燃气、暖通空调 BIM
BEE44201	毕业实习	1.0	2 周				7	
BEE45203	毕业设计	12.0	14 周				8	（含答辩）
	小计	36.0						
个性化模块								
要求：在读期间至少修读 6 学分 说明：其组成包含非限制选修课程、创新实践环节、项目制课程、交叉课程、短期国际交流项目、第二课堂等。 非限制选修课程：至少修读 1 门（编码为 IDUE 的课程），建议选择：人工智能导论（IDUE189）、机器学习基础及应用（IDUE227）、人工智能基础及应用（IDUE349）。 创新实践环节：至少获得 2 学分（可通过选修 IPC 开头的创新实践课程、参加学科竞赛、创新实践项目以及取得科技成果等方式获得，详见《重庆大学土木工程学院本科生创新实践学分认定细则》）。 3.项目制课程：至少获得 2 学分								

IPC31401	建环学术素养与实践	2.0	32	16	32		5	项目制课程
IPC31403	建环专业创新实验与实践	2.0	32	16	32		6	项目制课程
BEE21401	科学研究兴趣与方法	1.0	16	8	16		S2	项目制课程
BEE40401	建筑能耗分析	1.0	16	16			7	项目制课程
BEE30501	专业科学技术前沿	1.0	16	16			S3	
BEE40503	绿色建筑与室内环境	1.0	16	16			7	
BEE30505	建筑碳排放与绿色金融	1.0	16	16			7	
BEE30507	大数据与人工智能	1.0	16	16			7	
	小计	10.0						

注：

- 1.在课程名称后标注Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ等，Ⅰ表示难度大、多学时的课程，Ⅱ次之；在课程名称后标注1、2、3等，表示分学期讲授的系列课程。
- 2.总学时=理论学时+实验（实践）学时
学分=理论学时/16+实验（实践）学时/32
- 3.前三年(四年制)/前四年（五年制）夏季短教学周（19-21周）的学期标识分别为S1、S2、S3/S1、S2、S3、S4。
- 4.四年制/五年制的秋季学期、春季学期的长教学周（1-18周）的学期标识按照顺序从1~8/1~10依次编排。

附表一： 《课程——毕业要求》支撑关系表

毕业要求	指标点	课程	权重系数
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。	1.1 掌握自然科学基础知识、工程基础知识,具备解决工程问题的理论基础。	大学物理（工程能源类）（上）	0.20
		大学物理（工程能源类）（下）	
		大学化学 III	0.10
		工程制图	0.15
		电工电子学(III)	0.10
		自动控制原理(II)	0.10
		机械设计基础 II	0.10
		工程力学	0.15
	1.2 具有本专业领域需要的数学基础知识,能针对具体对象建立数学模型并计算求解。	高等数学 II-1	0.30
		高等数学 II-2	0.30
		概率与数理统计 II	0.25
		线性代数 II	0.25
	1.3 掌握本专业领域的专业基础知识,用于专业工程问题的推演与分析。	流体力学（1）（建环类）	0.20
		流体输配管网	0.15
		工程热力学	0.15
		传热学	0.20
		热质交换原理与设备	0.10
		建筑环境学	0.15
		房屋建筑学(建环类)	0.05
	1.4 掌握本专业领域的专业知识,用于解决本工程专业的复杂工程问题。	冷热源工程	0.20
		供暖通风与空气调节	0.20
		燃气储存与输配	0.20
		燃气燃烧与应用	0.15
		建筑设备自动化	0.15
		供热工程	0.10
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的第一性原理,识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题,综合考虑可持续发展的要求,以获得有效结论。	2.1 能够将自然科学基础知识、工程基础知识,识别和判断复杂工程问题的关键环节。	大学物理（工程能源类）（上）	0.20
		大学物理（工程能源类）（下）	
		大学化学 III	0.10
		工程制图	0.15
		电工电子学(III)	0.10
		自动控制原理(II)	0.10
		机械设计基础 II	0.10
		工程力学	0.15
	2.2 能够将相关工程科学第一性原理和数学模型方法,正确表达复杂工程问题。	流体力学（1）（建环类）	0.20
		流体输配管网	0.15
		工程热力学	0.20
		传热学	0.20
		热质交换原理与设备	0.10
		建筑环境学	0.15

	2.3 能运用基本原理,借助文献研究,并从可持续发展的角度分析相关影响因素,获得有效结论。	创新实践(创新实践课程、SRTP 项目、创新项目、专业竞赛)	0.40
		专业综合课程设计(1)	0.35
		专业综合课程设计(2)	0.25
3. 设计(开发)解决方案:能够针对复杂工程问题开发和设计解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,体现创新性,并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化的理论知识,用于针对复杂工程问题开发和设计解决方案。	3.1 掌握健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化的理论知识,用于针对复杂工程问题开发和设计解决方案。	国家安全教育	0.15
		思想道德与法治实践	0.20
		形势与政策课程集	0.15
		文明经典系列	0.15
		通识教育课程	0.10
		工程学导论	0.10
		建筑环境与能源应用工程管理	0.15
	3.2 掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的设计/开发方法和技术。	冷热源工程	0.15
		供热工程	0.10
		供暖通风与空气调节	0.20
		燃气储存与输配	0.15
		燃气燃烧与应用	0.15
		建筑设备自动化	0.15
		建筑环境与能源应用工程管理	0.10
	3.3 能够针对特定需求,完成单元(部件)或工艺流程的设计(开发),在设计(开发)中体现创新意识,并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。	综合项目课(结合科研、工程方案)	0.25
		专业综合课程设计(1)	0.40
		专业综合课程设计(2)	0.35
4. 研究:能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究,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 能够采用科学的实验方法,安全地开展实验,正确采集实验数据,并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。	大学化学实验 II	0.20
		大学物理实验	0.25
		专业基础综合实验(含测试技术)	0.25
		专业综合实验	0.30
	4.2 能够基于科学原理,通过文献研究等相关方法,调研和分析复杂工程问题的解决方案。	创新实践(创新实践课程、SRTP 项目、创新项目、专业竞赛)	0.30
		专业综合课程设计(1)	0.25
		专业综合课程设计(2)	0.15
		毕业设计(含答辩)	0.30
5. 使用现代工具:能够针对复杂工程问题,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 能够选择与使用恰当的现代工程工具、信息技术工具和模拟软件,对复杂工程问题进行分析、计算与设计。	计算机类课程(限选)	0.30
		专业基础综合实验(含测试技术)	0.20
		专业综合实验	0.25
		专业工程实践	0.25
	5.2 能够针对特定对象,开发或选用满足特定需求的工具,模拟或预测复杂工程问题,并理解其局限性。	综合项目课(结合科研、工程方案)	0.25
		创新实践(创新实践课程、SRTP 项目、创新项目、专业竞赛)	0.40
		毕业设计(含答辩)	0.35
6. 工程与可持续发展:	6.1 了解专业相关领域的技术标准体	形势与政策课程集	0.20

在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。	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。	工程学导论	0.25
		文明经典系列	0.25
		建筑环境与能源应用工程管理	0.30
	6.2 能够基于专业工程知识，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。	思想道德与法治	0.25
		国家安全教育	0.25
		专业工程实践	0.25
		建筑环境与能源应用工程管理	0.25
7. 伦理和职业规范：有工程报国、工程为民的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和应用工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范 and 相关法律，履行责任。	7.1 树立工程报国、工程为民的意识，坚定工程人的重要使命和责任。	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.25
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.30
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践	0.20
		工程学导论	0.25
	7.2 能够运用人文社科知识及哲学的、历史的方法认识分析事物，遵从科学精神，思考辨别和处理事务；理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，履行社会责任。	马克思主义基本原理	0.25
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.25
		中国近现代史纲要	0.10
		“四史”课程（限选）	0.15
		国家安全教育	0.10
		形势与政策课程集	0.15
	7.3 理解工程伦理核心理念，能够在工程实践中自觉遵守职业道德和规范，履行工程师的职业责任。	金工实习Ⅲ	0.10
		认识实习	0.15
		生产实习	0.15
		专业工程实践	0.20
		毕业实习	0.20
		思想道德与法治实践	0.20
8. 个人与团队：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。	8.1 指标点 理解团队合作的重要性，具备一定的团队合作意识和能力。	专业工程实践	0.30
		体育	0.25
		军事理论	0.20
		军事技能	0.25
	8.2 指标点 在解决工程专业的复杂工程问题时，能够在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或专业负责人的角色。	综合项目课（结合科研、工程方案）	0.25
		创新实践（创新实践课程、SRTP 项目、创新项目、专业竞赛）	0.30
		毕业设计（含答辩）	0.25
9. 能够就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；能够在跨文化背	9.1 理解和尊重世界不同语言、文化的差异性，具备跨文化交流的语言和书面表达能力。	基础素养训练	0.25
		文明经典系课程集	0.25
		通识课程集	0.20
		外语	0.30
	9.2 能就专业问题，以口头、文稿、	综合项目课（结合科研、工程方案）	0.25

景下进行沟通和交流,理解、尊重语言和文化差异。	图表等方式,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。	创新实践(创新实践课程、SRTP 项目、创新项目、专业竞赛)	0.40
		毕业设计(含答辩)	0.35
10. 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,并能够在多学科环境中应用。	10.1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法。	供暖通风与空气调节	0.25
		燃气储存与输配	0.25
		建筑设备自动化	0.20
		建筑环境与能源应用工程管理	0.30
	10.2 能在多学科环境下的设计/开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。	专业综合课程设计(1)	0.30
		专业综合课程设计(2)	0.30
		毕业设计(含答辩)	0.40
11. 终身学习:具有自主学习和终身学习的意识和能力,能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响,适应新技术变革,具有批判性思维能力。	11.1 具有自主学习的能力,包括对技术问题的理解、归纳总结、提出问题、批判性思维能力。	人工智能通识	0.20
		综合项目课(结合科研、工程方案)	0.20
		创新实践(创新实践课程、SRTP 项目、创新项目、专业竞赛)	0.25
		毕业设计(含答辩)	0.35
	11.2 能接受和应对专业工程领域新技术、新事物和新问题带来的挑战。	综合项目课(结合科研、工程方案)	0.25
		创新实践(创新实践课程、SRTP 项目、创新项目、专业竞赛)	0.40
		毕业设计(含答辩)	0.35

附图 1 : 课程关系拓扑图

