

建筑环境与能源应用工程专业本科生培养方案

(2024 级执行)

一、培养目标

面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，秉承“规格严格，功夫到家”的校训，强化“厚基础、强实践、严过程、求创新”的人才培养特色，培养具备坚实的建筑环境与能源应用工程领域理论与专业知识，具备开放兼容与多元化发展的知识结构，具备解决本领域复杂工程问题的实践能力，具备劳动精神、创新思维、沟通表达和团队合作能力，信念执着、品德优良、知识丰富、本领过硬、具有国际视野、引领本领域及相关领域未来发展的新时代杰出人才。

二、培养要求

培养的毕业生应系统掌握数学、自然科学等基础知识和专业知识，专业知识领域涵盖热科学原理与方法、力学原理与方法、机械原理与方法、电学原理与方法、控制原理与智能化、计算机与软件应用、工程经济与管理、建筑与土木基础、建成环境营造技术、建筑能源应用技术等；具备从事建筑环境和能源应用领域中咨询、规划、设计、工程建设、运营管理和技术开发的能力，具有创新精神和科学研究的初步能力；身心健康、品德优良，知识丰富、本领过硬，具有一定国际视野和引领未来社会发展潜质。

具体毕业要求如下：

1. 工程知识。具有从事建筑环境与能源应用工程工作所需的相关数学、自然科学知识及一定的经济管理知识，掌握本专业知识领域的基本理论和基本技能，并能将所学知识用于解决建筑环境和能源领域的复杂工程问题。
2. 问题分析。具有运用所学的数学、自然科学和相关工程科学的基本原理和技术方法，识别、表达、并通过文献研究、分析建筑环境和能源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。具有综合运用所学知识，设计(开发)复杂建筑环境与能源应用工程问题的解决方案，具有较强的创新能力，并能够在设计方案中体现创新精神，领导设计过程，考虑社会、健康、节能、安全、经济、法律、文化以及环境等因素。
4. 研究。具有正确的追求创新的态度和意识，能够运用建筑环境与能源应用工程科学理论对复杂工程问题开展科学研究，能够设计实验、分析数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具。具有工程制图、计算机辅助设计和应用计算机进行数据处理及分析的能力；掌握文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法，能够通过专业资料数据库、期刊文献等渠道了解建筑环境和能源领域的新理论和前沿技术进展。
6. 工程与社会。了解建筑环境与能源应用工程专业相关的政策、法律法规、标准，能正确认识建筑环境与能源对社会、环境、健康以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展。了解建筑环境与能源应用工程的发展现状和趋势,理解环境保护和社会可持续发展的重要性;能够评价建筑环境与建筑能源工程对环境、社会可持续发展的影响。

8. 职业规范。具有较好的人文社会科学素养、较强的社会责任感,具有严谨治学、求真务实、团结协作的品质以及良好工程职业道德和服务意识。

9. 个人和团队。具有一定的组织能力、较好的表达能力和较强的人际交往能力,能够在多学科背景下的团队中发挥领导作用。

10. 沟通。具有一定的专业素养,包括撰写专题报告文稿、清晰表达;能够就复杂建筑环境与能源应用工程问题与同行及社会公众进行有效沟通和交流,并具备较强的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理。掌握工程管理原理与经济决策方法,理解本专业与相关学科的关系及影响;能够在多学科环境中应用。

12. 终身学习。理解终身学习的重要作用,具有不断自主学习的意识,具有较强的适应社会环境的发展能力,并具备引领相关技术未来发展的潜质。

三、主干学科

土木工程、动力工程及工程热物理

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程:土木制图基础、理论力学 C、电工与电子技术 D、机械设计基础 C、工程训练(制造工艺实习) B、电工与电子技术实验 D、流体力学、工程热力学、传热学、流体输配管网、建筑环境学、热质交换原理与设备、自动控制原理、工程经济与管理。

专业核心课程:工程经济与管理、建筑环境与能源系统测试技术、城市能源规划与管理 A、专业认识实践、程序设计实习、BIM 应用与实践、专业软件应用与实践、课程设计-1、课程设计-2、生产实习、综合实验、毕业实习。

五、修业年限、授予学位及毕业要求

学制:四年

授予学位:工学学士

毕业学分要求:本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求,完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练,修满 160 学分,毕业论文(设计)答辩合格,方可准予毕业。

六、课程体系及学分分布

课程层次	课程类别	学分	合计	占总学 分百分 比
公共 基础课	思想政治课程	17.0	59.0	36.9%
	外语	4.0		
	体育	4.0		
	计算思维与人工智能	2.0		
	数理与自然科学基础课程	24.0		
	军事理论和军事技能	4.0		
	国家安全教育	1.0		
	心理健康教育	2.0		
	写作与沟通	1.0		
大类 平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	13.5	31.0	19.4%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	17.5		
专业 方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	23.0	46.0	28.7%
	专业方向选修课程（含研究生课程）	15.0		
	毕业论文（设计）	8.0		
自主发展 课程	文化素质教育课程	8.0	24.0	15.0%
	创新创业与社会实践	6.0		
	跨专业发展课程	10.0		
合计		160.0	160.0	100%

（一）公共基础课

1.思想政治课程（17 学分）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	
22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	
22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	
22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	
22MX11005	马克思主义基本原理	3.0	48	
22MX11006	形势与政策（1）	0.5	8	
22MX11007	形势与政策（2）	1.0	16	
22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	

22AD11001	思想政治理论实践课	2.0	32	
-----------	-----------	-----	----	--

2.外语（4 学分）

第一学年开设，共计 4 学分。课程的核心内容由两个模块构成，一是语言技能提高类课程 2.5 学分，夯实和提高英语听、说、读、写能力，二是学术英语类课程 1.5 学分，加强学术论文阅读和写作能力。学生在入学初参加英语分级考试，根据英语水平实行分级教学，分为基础、提高和发展三个层级，具体根据大学英语课程开课方案安排。为鼓励学生自主学习英语，达到一定要求的非英语专业学生可自愿申请免修或免听大学英语课程，具体按照《哈尔滨工业大学大学英语课程免修免听方案（试行）》执行。后续可通过语言学习中心、学习平台和选修课程等多途径强化外语学习。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22FL12001	大学外语	2.5	60	
22FL12002	大学外语	1.5	36	

3.体育（4 学分）

体育课程共计 4 学分。一年级根据个人兴趣爱好直接选项分班，二年级和三年级根据上一学年春季学期身体素质考试成绩分为班，实施分层次教学。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22PE13001	体育（1）	1	32	
22PE13002	体育（2）	1	32	
22PE13003	体育（3）	0.5	16	
22PE13004	体育（4）	0.5	16	
22PE13005	体育（5）	0.5	16	
22PE13006	体育（6）	0.5	16	

4.计算思维与人工智能（2 学分）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS14004	计算思维与人工智能	2.0	32	

5.数理与自然科学基础课程（24 学分）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MA15009	微积分 E（1）	4.0	64	
22MA15021	代数与几何 F	3.0	48	
22MA15010	微积分 E（2）	4.0	64	
22PH15008	大学物理 F	4.0	64	
22MA15027	概率论与数理统计 E	3.0	48	

22PH15018	大学物理实验 B	1.0	24	
22CC21001	无机与分析化学（1）	2.5	40	
22CC21002	无机与分析化学（2）	2.5	40	

6.军事理论和军事技能（4 学分）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16001	军事理论	2.0	36	
22AD16004	军事技能	2.0	3 周	

7.国家安全教育（1 学分）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX16001	国家安全教育	1.0	16	MOOC

8.心理健康教育（2 学分）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16003	悦己人生	2	32	

9.写作与沟通（1 学分）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22HS16001	写作与沟通	1.0	16	

（二）大类平台课

1.专业集群基础课程（13.5 学分）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22ME21007	土木制图基础	3.0	48	
22EN21010	生态环境与城市水系统导论	1.0	16	
22AS22004	理论力学 C	2.0	32	
22EE22013	电工与电子技术 D	2.5	40	
22ME22004	机械设计基础 C	2.0	32	
22EE22032	电工与电子技术实验 D	1.0	24	
22ME22010	工程训练（制造工艺实习）B	2.0	2 周	

2.大类专业基础课程（17.5 学分）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AR31202	流体力学	3.0	48	
22AR31201	工程热力学	3.0	48	

22AR31203	传热学	3.0	48	
22AR31205	流体输配管网	2.0	32	
22AR22201	建筑环境学	2.5	40	
22AR31204	热质交换原理与设备	2.0	32	
22AR22017	自动控制原理	2.0	32	

(三) 专业方向课程

1. 专业方向核心课程（含实习实训课程）（23.0 学分）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AR32202	工程经济与管理	2.0	32	
22AR31211	建筑环境与能源系统测试技术	1.5	24	
22AR22011	城市能源规划与管理 A	1.5	24	
22AR21002	专业认识实践	1.0	1 周	
22AR33206	程序设计实习	1.0	1 周	
22AR31207	BIM 应用与实践	1.0	32	
22AR31219	专业软件应用与实践	1.0	32	
22AR33209	课程设计-1	4.0	4 周	
22AR33210	课程设计-2	5.0	5 周	
22AR33205	生产实习	2.0	2 周	
22AR31213	综合实验	1.0	24	
22AR33208	毕业实习	2.0	2 周	

2. 专业方向选修课程（含研究生课程）（15 学分）

专业方向选修课程分为专业方向限选课程和专业方向选修课程，其中专业方向限选课程 13 学分，专业方向选修课程 2 学分。

2.1 专业方向限选课程（13 学分）

专业方向限选课程设置了人工环境科学方向与城市能源工程方向限选课程，学生可根据专业发展需求选择一个专业方向，不能跨方向选课。

2.1.1 人工环境科学方向限选课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AR31208	建筑冷热源	3.0	48	3 秋
22AR31209	供热工程	2.5	40	3 秋
22AR32201	城镇燃气应用 A	2.0	32	3 春
22AR32207	建筑供配电技术	1.0	16	3 春

22AR31210	通风空调	3.0	48	3 春
22AR31212	建筑设备系统自动化	1.5	24	4 秋

2.1.2 城市能源工程方向限选课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AR31214	供热工程基础	1.5	24	3 秋
22AR31215	燃气输配与储存	3.0	48	3 秋
22AR32206	化工原理	1.0	16	3 秋
22AR32203	通风空调基础	2.0	32	3 春
22AR31216	燃气燃烧与应用	2.5	40	3 春
22AR31217	城市燃气气源	1.5	24	3 春
22AR31218	燃气信息化及智能化	1.5	24	4 秋

2.2.专业方向选修课程（含研究生课程）（2.0 学分）

专业方向选修课程不少于 2.0 学分。本培养方案执行期间,新获学校审批建设的专业任选课程、海外高水平专家共建课程、企业高水平专家共建课程,可以选修并予以认可。夏季学期开设的海外高水平专家共建课程毕业前至少修读 1 学分。

专业方向选修课程分为两个轨道:低碳能源、健康环境。学生修学某一个轨道的专业方向选修课程不少于 2.0 学分。建议学生通过多修专业选修课程的方式拓展专业知识和了解专业前沿。

轨道一: 低碳能源

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AR32204	新能源概论	1.0	16	3 秋
22AR32205	低碳能源技术与应用	2.0	32	3 秋
22AR32215	数据挖掘与能源智慧管理	2.0	32	3 秋
22AR32208	热电厂供热	1.0	16	3 春
22AR32209	程序设计与数值计算	1.0	16	3 春
22AR32210	燃气安全与风险管理	1.0	16	4 秋
AR33010	动态建筑性能分析方法	1.0	16	3 夏
AR33009	区域能源系统设计及实践	1.0	16	3 夏
AR33014	智慧城市能源计量过程架构与实现	1.0	16	3 夏
22AR32004	太阳能能源工程	1.0	16	3 夏
22AR32005	先进能源技术	1.0	16	3 夏

轨道二: 健康环境

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

22AR32213	绿色建筑	1.0	16	3 秋
22AR32214	建筑传热（双语）	1.0	16	3 秋
22AR32216	空气洁净技术	1.0	16	3 春
22AR32217	燃气空调技术	1.0	16	3 春
22AR32218	零碳建筑技术	1.0	16	3 春
22AR32219	空调中的蓄冷技术	1.0	16	4 秋
22AR32220	热泵	1.0	16	4 秋
AR33013	建筑环境中颗粒物的传播	1.0	16	3 夏
AR33017	舒适健康的室内气候	1.0	16	3 夏
AR33008	健康建筑理论与实践	1.0	16	3 夏

4.毕业论文（设计）（8.0 分）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AR33207	毕业论文（设计）	8.0	16 周	

（四）自主发展课程（24.0 学分）

1.文化素质教育课程

文化素质教育课程包括文化素质教育核心课、文化素质教育选修课、新生研讨课等，要求选修文化素质教育课程不少于 8 学分，其中应包括：

- (1) 艺术与审美模块课程，不少于 2 学分；
- (2) 历史与文化模块中的"四史"课程，至少 1 门。

文化素质教育在线开放课程（MOOC）的累计认定学分不超过 2 学分，对多修读 MOOC 课程学分不予认定。

2.创新创业与社会实践

要求不少于 6 学分，包括创新创业学分和社会实践学分，其中社会实践不少于 1 学分。

（1）创新创业学分：学生本科期间，应修满培养方案要求的创新创业学分。创新创业学分可通过修读创新创业教育课程和参加创新创业实践活动等方式获得。创新创业教育课程包括：创新研修课、创新实验课、创新创业课等。创新创业实践活动包括：大一年度项目计划、大学生创新创业训练计划、学生竞赛、发表论文、申请专利创业实践以及其他创新创业实践活动等。

（2）社会实践学分：可通过社会实践课程、大学生社会实践活动、大学生志愿者服务活动、境外研究活动等获得要求学分。

3.跨专业发展课程

跨专业发展课程学生可从以下 2 种途径获取学分：

- （1）可从学校设置的辅修专业（含新型辅修专业）中选修。学生可在非土木类专业课程体系

中选择 1 个课程体系，从中修读 10 学分，不能跨辅修专业选修。若学生继续申请该辅修专业或辅修学位，则已修读的跨专业发展课程 10 学分，可用作相应辅修专业或辅修学位的学分认定。建议从下表中选择辅修课程修读。

课程名称	学分
能源机械类辅修专业课程	10.0
设计学类辅修专业课程	10.0
建筑学类辅修专业课程	10.0
人工智能大类辅修专业课程	10.0

（2）学校针对业界领袖、治国栋梁人才培养需求统一设置 2 个课程体系供学生选修。学生可选择其中 1 个课程体系，从中修读 10 学分，不能跨体系选修。

建筑环境与能源应用工程专业教学进程计划

第一学年 (49.0)

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	40					考查
	22AD11001	思想政治理论实践课	2.0	32	8			24		考查
	22CS14004	计算思维与人工智能	2.0	32	32					考查
	22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40					考试
	22PE13001	体育（1）	1.0	32	32					考查
	22FL12001	大学外语	2.5	60	60					考试
	22MA15009	微积分 E（1）	4.0	64	64					考试
	22MA15021	代数与几何 F	3.0	48	48					考试
	22CC21001	无机与分析化学（1）	2.5	40	40					考试
	22AD16001	军事理论	2.0	36	36					考查
	22AD16004	军事技能	2.0	3 周				3 周		考查
	合计			26.0	424+ 3 周	400			24+3 周	
春季	22PE13002	体育（2）	1.0	32	32					考查
	22MX11006	形势与政策(1)	0.5	8	8					考查
	22AD16003	悦己人生	2.0	32	32					考查
	22CC21002	无机与分析化学（2）	2.5	40	40					考试
	22EN21010	生态环境与城市水系统导论	1.0	16	16					考查
	22FL12002	大学外语	1.5	36	36					考试
	22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	22MA15010	微积分 E（2）	4.0	64	64					考试
	22ME21007	土木制图基础	3.0	48	48					考查
	22PH15008	大学物理 F	4.0	64	64					考查
	合计			22.0	380	380				
夏季	/	文化素质教育课程-1	1.0	16	16					考查
	合计			1.0	16	16				
备注										

第二学年 (40.0)

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22MX11005	马克思主义基本原理	3.0	48	48					考试
	22MX16001	国家安全教育	1.0	16	16					考查
	22PE13003	体育（3）	0.5	16	16					考查
	22MA15027	概率论与数理统计 E	3.0	48	48					考试
	22AS22004	理论力学 C	2.0	32	32					考试
	22AR31202	流体力学	3.0	48	44	4				考试
	22HS16001	写作与沟通	1.0	16	16					考查
	22PH15018	大学物理实验 B	1.0	24	3	21				考查
	22AR21002	专业认知实践	1.0	1 周						考查
	/	跨专业发展课程-1	2.0	32	32					考查
	合计		17.5	280+ 1 周	255	25				
春季	22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	40					考试
	22MX11007	形势与政策(2)	1.0	16	16					考查
	22PE13004	体育（4）	0.5	16	16					考查
	22ME22010	工程训练（制造工艺实习）B	2.0	2 周				2 周		考查
	22EE22013	电工与电子技术 D	2.5	40	40					考试
	22AR31201	工程热力学	3.0	48	44	4				考试
	22AR31203	传热学	3.0	48	44	4				考试
	22AR31205	流体输配管网	2.0	32	28	4				考试
	/	文化素质教育课程-2	1.0	16	16					考查
	/	跨专业发展课程-2	2.0	32	32					考查
	合计		19.5	288+ 2 周	276	12				
夏季	22MX44001	劳动教育概论	0	8	8					考查
	22AR33206	程序设计实习	1.0	1 周						考查
	/	创新创业与社会实践-1	2.0	32	32					考查
	合计		3.0	40+1 周	40					
备注	1.秋季学期开设的国家安全教育和夏季学期开设的劳动教育概论为 MOOC 课程。 2.《工程训练（制造工艺实习）B》课程含 16 学时劳动教育学时。 3.学年教学进程表中各学期“文化素质教育课程”、“专业方向选修课程”、“创新创业与社会实践”与“跨专业发展课程”的完成学分为建议要求，仅供学生参考；学生可依据发展需求灵活安排，但必须满足该类课程的总学分要求。 4.《创新创业与社会实践-1》课程建议选修《节能智慧健康型建筑设备创新培育及竞赛指导									

	(AR43034) 》
--	-------------

	5.专业认知实践为社会实践类课程，安排在秋季学期第一周。
--	------------------------------

第三学年（45.5）

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16					考查
	22ME22004	机械设计基础 C	2.0	32	32					考试
	22AR22201	建筑环境学	2.5	40	40					考试
	22AR31204	热质交换原理与设备	2.0	32	28	4				考试
	22AR33209	课程设计-1	4	4 周						考查
	22EE22032	电工与电子技术实验 D	1.0	24		24				考查
	/	专业方向限选课程-1	5.5	88	88					考查
	/	专业方向选修课程-1	1.0	16	16					考查
	/	创新创业与社会实践-2	1.0	16	16					考查
	/	文化素质教育课程-3	1.0	16	16					考查
	/	跨专业发展课程-3	1.0	16	16					考查
	合计		21.5	296+4周	268	28				
春季	22MX11008	形势与政策(3)	0.5	8	8					考查
	22PE13006	体育（6）	0.5	16	16					考查
	22AR33205	生产实习	2.0	2 周						考查
	22AR22017	自动控制原理	2.0	32	32					考试
	22AR32202	工程经济与管理	2.0	32	32					考试
	22AR31207	BIM 应用与实践	1.0	32			32			考查
	22AR33210	课程设计-2	5.0	5 周						考查
	/	专业方向限选课程-2	6.0	96	96					考查
	/	专业方向选修课程-2	/	/	/					考查
	/	创新创业与社会实践-3	1.0	16	16					考查
	/	文化素质教育课程-4	1.0	16	16					考查
	/	跨专业发展课程-4	1.0	16	16					考查
	合计		22.0	264+7周	232		32			
夏季	/	创新创业与社会实践-4	1.0	16	16					考查
	/	专业方向选修课程-3	1.0	16	16					考查

	合计	2.0	32	32				
备注	1.学年教学进程表中各学期“文化素质教育课程”、“专业方向选修课程”、“创新创业与社会实践”与“跨专业发展课程”的完成学分为建议要求，仅供学生参考；学生可依据发展需求灵活安排，但必须满足该类课程的总学分要求。 2.《生产实习》含8学时劳动教育学时。							

第四学年（25.5）

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22AR31211	建筑环境与能源系统测试技术	1.5	24	24					考试
	22AR22011	城市能源规划与管理 A	1.5	24	24					考试
	22AR31219	专业软件应用与实践	1.0	32			32			考查
	22AR31213	综合实验	1.0	24		24				考查
	22AR33211	毕业实习	2.0	2 周						考查
	/	专业方向限选课程-3	1.5	24						考查
	/	专业方向选修课程-3	/	/	/					考查
	/	创新创业与社会实践-5	1.0	16	16					考查
	/	文化素质教育课程-5	4.0	64	64					考查
	/	跨专业发展课程-5	4.0	64	64					考查
	合计		17.5	272+ 2 周	192	24	32			
春季	22AR33207	毕业论文（设计）	8.0	16 周						考查
	合计		8.0	16 周						
备注	1.学年教学进程表中各学期“文化素质教育课程”、“专业方向选修课程”、“创新创业与社会实践”与“跨专业发展课程”的完成学分为建议要求，仅供学生参考；学生可依据发展需求灵活安排，但必须满足该类课程的总学分要求。									

实践教学环节学分（学时）表

课程类别	学分	学时/周
思想政治理论实践课	2	32 学时
军事技能	2	3 周
课程实验/上机	6.5	165 学时
课程设计	9	9 周
实习实训	8	8 周
毕业论文（设计）	8	16 周
创新创业与社会实践	6	96 学时
体育	4	128 学时
合 计	45.5	421 学时+36 周