

# 建筑环境与能源应用工程专业 人才培养方案

## 一、专业代码和名称

081002 建筑环境与能源应用工程

## 二、专业简介

建筑环境与能源应用工程专业（简称“建环专业”）是工学门类土木类本科专业，主要服务于建筑行业的建筑环境控制与建筑节能领域。建环专业领域覆盖所有人类能够涉足的空间的人工环境营造。在满足环境需求的情况下，必须做到充分利用自然能源，减少化石能源的消耗，同时减少各种污染物的排放，避免对外部环境的破坏。

赤峰学院“建环专业”2011年开始招生，2015年成为赤峰学院首个一本招生专业，重点培养供热、供燃气方向的应用型本科人才。专业人才培养围绕室内外环境控制、冷热源及设备、能源输配系统开展，近5年一次就业率保持在95%以上。2019年成为“内蒙古自治区一流专业建设点”，“供热工程课程”成功申报内蒙古自治区一流实践课程建设项目，2018、2022年连续获得两次内蒙古自治区教学成果二等奖。

## 三、培养目标

本专业立足赤峰、面向北方供热行业，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，培养自觉践行社会主义核心价值观，坚定不移铸牢中华民族共同体意识，培养具有扎实建筑能源理论基础、鲜明应用导向、广泛社会适应能力的高级应用型创新人才。可从事建筑环境系统及设备和城市供热及燃气工程的设计、安装调试、运行管理及相关产品的研发等工作。

对毕业生五年左右的职业发展预期描述如下：

### 1. 理想信念与道德规范

严守行业规范，践行职业操守，具备较强的工匠精神，成为一名具有强烈社会责任感的合格工程技术人员。

### 2. 知识基础与分析能力

能够跟踪并适应行业技术发展和最新国家政策法规，掌握建环专业相关标准、规范，具有较强的供热系统及建筑冷热源系统的设计、较复杂问题的分析能力；具备暖通空调一般问题的分析以及考取注册公用设备工程师的能力。

### 3. 管理能力与决策能力

能够吃苦耐劳，具有较强的社会适应能力，可独立从事暖通空调系统及建筑冷热源系统的工程管理、检测调试及运行维护等技术或管理工作，能够理论联系实际，利用扎实的基础知识解决工程实际中出现的复杂问题，成为工作单位的技术骨干。

### 4. 研发能力与应用能力

能够跟踪建环专业及相关领域的前沿技术，具备较好的城市供热及能源应用领域设备研发能力，并将新技术及成果应用于暖通空调系统中，为复杂工程问题提供系统性解决方案。

### 5. 沟通能力与学习素养

拥有团队协作精神和有效沟通能力，具有较强的工作适应能力，具备一定的国际视野和跨文化交流并且保持终身学习的能力。

## 四、毕业要求

### 1. 工程知识：

能够将数学、自然科学、工程基础和建筑环境与能源应用工程专业知识用于分析和解决建筑环境与能源应用领域的复杂工程问题。

**指标点1.1【数学与自然科学基础】：**系统掌握数学、自然科学、工程科学等的基本理论并用于建环专业复杂工程问题的表述。

**指标点1.2【学科基础】：**掌握建环专业领域需要的计算能力，可针对具体

对象建立数学模型并利用计算机求解以及对数据进行分析的能力；

**指标点1.3【专业基础】：**能够将建环学科的专业知识与数学分析方法用于推演、分析专业的工程问题，并能够利用系统思维的能力和建环专业领域的先进技术手段对建环专业工程问题的解决方案进行比较论证。

## 2. 问题分析：

能够将数学、自然科学和工程科学的基本原理用于识别、表达并通过文献研究分析建筑环境与能源应用系统领域的复杂工程问题，提出解决方案。

**指标点2.1【问题识别】：**掌握数学、自然科学和工程科学的基础知识，能识别复杂工程问题，并对其关键环节和主要参数进行判断。

**指标点2.2【工程表述】：**运用数学、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并通过图纸、公式、文字等工程语言，对复杂工程问题进行准确描述与表达。

**指标点2.3【工程分析】：**能够利用文献研究及相关标准规范等对复杂工程问题进行分析，并从可持续发展的角度分析工程活动过程的诸多影响因素以获得有效结论，通过文献研究寻求最优解决方案。

## 3. 设计/开发解决方案：

能够应用建筑环境与能源应用工程基本理论和工程设计的基本方法，提出满足复杂建筑环境与能源应用工程的系统解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识和绿色节能，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。

**指标点3.1【初步方案设计】：**掌握建筑环境与能源应用工程的基本理论与设计原理，能够针对复杂工程问题制定合理的设计。

**指标点3.2【复杂工程设计】：**能够在社会、健康、安全、法律、文化、环境等现实约束条件下，完善优化设计并体现创新意识和节能减排意识，确定合理的解决方案。

**指标点3.3【设计对比优化】**：基于建筑环境与能源应用工程的基本原理对工程设计，施工方案进行优化比对，满足特定需求的供热工程、城市能源供应系统的设计。

#### 4. 研究：

能够基于科学原理并采用科学方法对复杂建筑环境与能源应用系统工程问题进行研究，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。

**指标点4.1【验证性实验】**：能够基于建筑环境与能源应用专业系统实验基本原理和相关文献，调研和分析复杂工程问题的解决方案。

**指标点4.2【应用性实验】**：能够根据建筑环境与能源应用专业知识的特征，选择科学的研究方法，设计合理的实验方案；根据设计的实验方案，组装实验设备，构建实验系统，保障开展实验的安全性，实现实验数据的正确采集。

**指标点4.3【研究性实验】**：能够对实验结果进行关联、建模、分析和解释，获得合理有效的结论。

#### 5. 使用现代工具：

能够针对复杂建筑环境与能源应用系统的工程问题，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，包括对建筑环境与能源应用复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

**指标点5.1【工具选择】**：掌握现代工程工具、信息技术工具、工程技术和资源的使用方法；并根据复杂工程问题选择合适的现代工具。

**指标点5.2【效果评价】**：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的现代工程工具设计实验方案，选用或构建实验装置，对于复杂专业工程问题进行分析、计算与设计并针对具体的对象，选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。

## 6. 工程与社会：

能够基于建筑环境与能源应用工程相关背景知识进行合理分析，评价建筑环境与能源应用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，并理解创建健康舒适环境与节能减排的责任。

**指标点6.1【规范掌握】：**了解建筑环境与能源应用工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，及企业文化方面的知识。结合建筑环境与能源应用工程专业背景知识，合理评价建筑环境与能源应用工程实践和复杂建筑环境与能源应用系统工程问题的设计、施工运行等方案。

**指标点6.2【社会影响评估】：**能够在社会、健康、安全、法律、文化、环境等现实约束条件下，评价以设计图纸、设计说明书等形式呈现的设计成果，并理解应承担的责任。

**指标点6.3【社会需求探索】：**理解建筑环境与能源应用工程的新材料、新工艺、新方法，重视节能减排，注重使用节能环保的技术方案；理解社会发展对暖通工程师的新要求。

## 7. 环境和可持续发展：

能够理解和评价针对建筑环境与能源应用工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

**指标点7.1【环保政策掌握】：**理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，熟悉环境保护和室内卫生标准等相关法律法规。

**指标点7.2【环境影响评价】：**能够评价针对建筑环境与能源应用工程领域的专业工程实践对环境、能源及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、公民道德水平和社会责任感，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。

**指标点8.1【社会责任】**：具有人文社会科学素养和社会责任感，严格遵守国家法规，树立正确的世界观、人生观和价值观。理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在建筑环境与能源应用工程实践中自觉遵守。

**指标点8.2【诚信伦理】**：理解科研诚信、科技伦理和工程伦理的核心理念，了解工程师的职业性质和责任，遵守行业准则，严格执行企业标准，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识。

## 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等的角色。

**指标点9.1【融入团队】**：具备团队协作意识及团队精神，能够理解多学科背景下团队中每个角色的意义及责任。

**指标点9.2【组建团队】**：能够理解团队合作的意义，能与团队成员有效沟通，能够在团队中根据角色要求发挥应起的作用并具备领导团队的能力。能够控制自我并理解他人需求和意愿，具有组建团队的基本能力。

## 10. 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，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。

**指标点10.1【工程语言】**：了解建筑环境与能源应用工程领域的国际发展趋势、研究热点，能就建筑环境与能源应用工程问题，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。

**指标点10.2【国际趋势】**：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工程问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

## 11. 项目管理：

理解并掌握**建环专业**工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应

用。

**指标点11.1【项目管理认知】：**掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。

**指标点11.2【决策方案制定】：**能在多学科环境下（包括模拟环境），了解建筑环境与能源应用工程设计和施工全周期、全流程的成本构成，在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。

## 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，能及时了解建筑环境控制、绿色建筑、新能源应用工程最新理论、技术及国际前沿动态。

**指标点12.1【学习习惯养成】：**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。

**指标点12.2【行业发展跟进】：**紧跟行业发展具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。

## 五、学制

标准学制4年，实行3-6年弹性学制

## 六、毕业与学位授予

### 1. 毕业条件

学生在修业年限内，修满178学分、体质测试合格且普通话水平达到三级甲等及以上，准予毕业。

### 2. 学位条件

学生达到毕业条件且平均学分绩点达到2.0及以上，满足学校学位授予条件，授予工学学士学位。

## 七、课程结构体系及学分比例

模块	修读方式	学分	占总学分比例	实验实践学分	占总学分比例
通识教育	必修	44.5	25.0%	10	5.6%
	选修	8	4.5%	0	0.0%
数学与自然科学基础	必修	26.5	14.9%	3	1.7%
工程基础	必修	20.5	11.5%	2.5	1.4%
专业基础	必修	18	10.1%	3	1.7%
专业课	必修	33.5	18.8%	7	3.9%
创新创业	必修	5	2.8%	4	2.2%
实践综合	必修	12	6.8%	12	6.7%
自主实践	必修	10	5.6%	10	5.6%
合计		178	100%	51.5	28.8% (学时占比 52%)

## 八、学期学分和周课时分配表

学期	一	二	三	四	五	六	七	八
学分	22	25.5	23.5	25.5	23	20.5	17	8
周课时	23+5 周	26.5+3 周	23+3 周	23+4 周	22+4 周	22+4 周	18+4 周	16 周

## 九、毕业要求与培养目标支撑关系矩阵

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	环境与可持续发展	√	√		√	
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：在毕业要求支撑的培养目标项中划“√”











模块	课程编号	课程名称	修读方式	学分		学时		考核类型	学期								应修学分						
				理论	实践	理论	实验		创1 (3周)	一 (16周)	二 (16周)	创2 (4周)	三 (16周)	四 (16周)	创3 (4周)	五 (16周)		六 (16周)	创4 (4周)	七 (16周)	八 (16周)		
	22370ZJ001	建筑环境与能源应用工程概论	必修	1.5	0	24	0	考		√													
	22370ZJ002	能源系统人工智能方法	必修	1	0.5	16	16	查											√				
工程基础	22370ZJ301	工程制图	必修	1.5	0.5	24	16	查			√												
	22370ZJ302	理论力学	必修	3	0	48	0	考					√										
	22370ZJ303	材料力学	必修	3	0	48	0	考						√									
	22370ZJ304	机械设计基础	必修	2	0.5	32	16	考								√							
	22370ZJ305	电工与电子技术	必修	2.5	0.5	40	8	考					√										
	22370ZJ306	单片机原理及应用	必修	1.5	0.5	24	16	考						√									
	22370ZJ307	建筑工程基础	必修	2	0	32	0	查						√									
	22370ZJ308	经济与工程管理	必修	1	0.5	16	16	考												√			
	22370ZJ309	企业财务管理	必修	1	0.5	16	16	考												√			
专业基础	22370ZH001	流体力学	必修	2.5	0.5	40	8	考					√										
	22370ZH002	工程热力学	必修	2.5	0.5	40	8	考					√										
	22370ZH003	传热学	必修	2.5	0.5	40	8	考						√									
	22370ZH004	建筑环境学	必修	1.5	0.5	24	16	考						√									
	22370ZH005	管网系统与热量输配	必修	2	0.5	32	16	考								√							
	22370ZH006	建筑环境与能源系统测试技术	必修	2	0.5	32	16	考								√							
	22370ZH007	热质交换原理	必修	2	0	32	0	考						√									
	22370ZB101	通风与空气调节	必修	2	0.5	32	16	考									√						

模块	课程编号	课程名称	修读方式	学分		学时		考核类型	学期								应修学分				
				理论	实践	理论	实验		创1 (3周)	一 (16周)	二 (16周)	创2 (4周)	三 (16周)	四 (16周)	创3 (4周)	五 (16周)		六 (16周)	创4 (4周)	七 (16周)	八 (16周)
专业 课	22370ZB102	供热工程	必修	2.5	0	40	0	考								√					38 (33.5) 完整获 取选修 ZX1** ZX2** ZX3** 其中的 两部分 学分并 且该部 分总学 分不低 于 33.5
	22370ZB103	供热工程课程设计	必修	0	0.5	0	8	查								√					
	22370ZB104	建筑设备自动化	必修	2	0.5	32	16	考									√				
	22370ZB201	燃气燃烧与锅炉	必修	2	0	32	0	考									√				
	22370ZB202	燃气燃烧与锅炉课程设计	必修	0	0.5	0	16	查									√				
	22370ZB203	城市能源系统	必修	3	0	48	0	查									√				
	22370ZB204	城市能源系统课程设计	必修	0	0.5	0	16	查									√				
	22370ZB301	城镇燃气输配与应用	必修	2	0.5	32	16	考											√		
	22370ZX101	智慧供热供燃气	选修	2	0.5	32	16	查											√		
	22370ZX102	大气污染与烟气净化工程	选修	2	0.5	32	16	查											√		
	22370ZX103	能源环境与气候变化	选修	2	0.5	36	12	查											√		
	22370ZX201	热泵技术	选修	3	0	48	0	查									√				
	22370ZX202	热泵技术课程设计	选修	0	0.5	0	16	查									√				
	22370ZX203	工业余热利用	选修	2	0.5	32	16	查										√			
	22370ZX204	生物质能应用	选修	2	0.5	36	12	查										√			
	22370ZX301	供热水处理与设备防腐	选修	2.5	0.5	40	8	查									√				
22370ZX302	管道工程设计与施工	选修	2	0.5	32	16	查									√					
创新 创业	22000CC001	创新思维训练课程	必修	0	1	0	1周	查					√								5
	22000CC002	创业基础与实务课程	必修	0	1	0	1周	查								√					

模块	课程编号	课程名称	修读方式	学分		学时		考核类型	学期											应修学分	
				理论	实践	理论	实验		创1 (3周)	一 (16周)	二 (16周)	创2 (4周)	三 (16周)	四 (16周)	创3 (4周)	五 (16周)	六 (16周)	创4 (4周)	七 (16周)		八 (16周)
	22000CC003	就业课程	必修	1	0	16	0	查	√									√			
	22370CC004	创新创业项目	必修	0	2	0	4周	查													
实践综合	22370SZ001	毕业论文(设计)	必修	0	8	0	16周	查											√		
	22370SZ002	多热源系统综合调节方案设计	必修	0	0.5	0	1周	查										√			
	22370SZ003	热源运行实习	必修	0	0.5	0	1周	查										√			
	22370SZ004	长输供热管网系统设计	必修	0	1	0	2周	查										√			
	22370SZT01	第二课堂	必修	0	2	-	-	查		√	√		√	√		√	√		√	√	
自主实践	22370ZZ101	认识实习	必修	0	1	0	2周	查		√											
	22370ZZ102	金工实习	必修	0	1.5	0	3周	查			√										
	22370ZZ103	供热系统生产实习	必修	0	1.5	0	3周	查					√								
	22370ZZ104	燃气运行实习	必修	0	0.5	0	1周	查						√							
	22370ZZ105	管道施工实习	必修	0	1	0	2周	查						√							
	22370ZZ106	燃气场站课程设计	必修	0	0.5	0	1周	查						√							
	22370ZZ107	热网运行节能潜力调查	必修	0	1	0	2周	查							√						
	22370ZZ108	热网运行节能诊断与优化设计	必修	0	1	0	2周	查							√						
	22370ZZ109	供热调查研究	必修	0	2	0	4周	查								√					
	85	76		130.5	52	2072	672+51周		3.5	21.5	25.5	0	23.5	25.5	0	23	20.5	0	17	8	182.5 (178)

## 十二、本版本培养方案自2022级本科生开始执行