

# 建筑环境与能源应用工程专业人才培养方案（2021）

## Undergraduate Program for Building Environment and Energy Application

### Engineering Major

学科门类：工学	国标代码：08	
Discipline Type: Engineering	Code: 08	
专业类：土木类	国标代码：0814	
Type: Automation	Code: 0814	
专业名称：建筑环境与能源应用工程	国标代码：081404	校内代码：0244
Title of the Major: Building environment and energy application engineering	Code: 081404	

#### 一、学制与学位 Length of Schooling and Degree

学制：四年 Duration: Four years

授予学位：工学学士 Degree: Bachelor of Engineering

#### 二、培养目标 Educational Objectives

本专业培养具备建筑环境与能源应用工程领域扎实的基础理论，具备暖通空调工程、能源应用工程、建筑公用设备及其自动控制等方面的工程应用能力和科研开发能力，能从事建筑环境与能源应用工程领域设计咨询、研发制造、施工安装、运营管理工作，德智体美劳全面发展、身心健康，具有高度社会责任感，创新意识强、具有一定的国际视野和良好发展潜力，适应经济社会发展、特色鲜明的高素质专门人才。

This major cultivates students with solid basic theory in the field of building environment and energy application engineering, engineering application ability and scientific research and development ability in HVAC engineering, energy application engineering, building public equipment and its automatic control, and can be engaged in design consultation, R & D and manufacturing, construction and installation, operation management, etc. in the field of building environment and energy application engineering, They are high-quality professionals with comprehensive development of morality, intelligence, sports, beauty and labor, good physical and mental health, high sense of social responsibility, strong sense of innovation, certain international vision and good development potential, adapting to economic and social development and distinctive characteristics.

学生毕业 5 年左右能够达到的职业和专业成就：

(1) 具备良好的理工基础与人文素养，具有健全的人格和正确的价值观，能够正确认识工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

(2) 能够系统运用建筑环境与能源应用工程领域的基础理论，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，针对建筑环境与能源应用领域复杂工程问题，设计开发相应的解决方案；

(3) 具有良好的团队合作精神与项目管理能力，遵守法律法规，具有工程职业道德，遵守职业规范，有社会责任感；

(4) 能够跟踪建筑环境与能源应用工程领域的前沿技术和能源相关行业国内外发展趋势，具备良好的主动发展意识、创新精神与自主终身学习能力；

(5) 具备良好的表达与沟通能力，能够承担国际交流与对外合作工作。

Graduates are expected to have the following professional achievements after 5 years of work practice:

(1) They will have a good scientific and technological foundation and humanistic literacy, and have a sound

personality and correct values;

(2) They can systematically apply basic theory and technology to provide solutions to complex engineering problems in the building environment and building energy engineering, and has the ability to undertake building environment and building energy engineering projects;

(3) They will have a good teamwork spirit and management coordination ability, have a sense of social responsibility and engineering ethics, and abide by professional standards;

(4) They are able to track cutting-edge technologies in the field of building environment and building energy engineering and development trends at home and abroad in energy industries, and have a good sense of active development, innovative spirit and independent lifelong learning ability;

(5) They will have good expression and communication skills, and be able to undertake international exchanges and foreign cooperation.

### 三、专业培养基本要求 Skills Profile

本专业学生毕业时应达到以下要求：

1.工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，能够用于解决复杂建筑环境与能源应用工程领域工程问题。

2.专业规范意识：了解建筑环境与能源应用工程领域有关的政策、法律及法规和本专业领域的技术标准和规范。

3.问题分析能力：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复杂工程问题，并给出合理的解决方案和措施。

4.设计/开发解决方案能力：能够设计满足特定约束的系统、设备或工艺流程，具有设备开发、系统设计、技术改造的能力并能够在设计环节中体现创新意识，具有系统运行和维护能力，考虑社会、健康、安全、法律、文化、节能以及环境等因素。

5.研究能力：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。

6.使用现代工具的能力：能够针对复杂建筑环境与能源应用工程问题，选择、使用与开发恰当的技术、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模拟、仿真与预测，并能够理解其局限性。

7.工程与社会关系的能力：能够基于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专业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。

8.环境和可持续发展理念：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

9.职业规范素养：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。

10.个人和团队能力：具有能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员或者负责人等角色的能力，具有较强的工作适应能力和协作精神。

11.沟通能力：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。

12.项目管理能力：理解并掌握建筑环境与能源应用工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

13.终身学习能力：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。

The graduates should meet the following requirements:

- (1) Engineering knowledge: they should possess mathematics, natural science, engineering foundation and professional knowledge to analyze and solve the complicated engineering problems in building environment and building energy engineering field.
- (2) Professional standard consciousness: they should understand the relevant policies, laws and regulations in the field of building environment and building energy engineering, as well as the technical standards and specifications in this field
- (3) Problem analysis: they should have the ability to identify, express and analyze complicated engineering problems in building environment and building energy engineering through literature research by using the basic principles of mathematics, natural science, and engineering science, and design solutions.
- (4) Solutions design/development: they should be able to design energy system, equipment or process flow meeting specific constraints, have the ability of equipment development, system design and technical transformation, and can reflect the innovation in the design process, have the ability of system operation and maintenance, and consider social, health, safety, legal, cultural, energy saving and environmental factors.
- (5) Research: they should have the ability to conduct investigations of complex problems in building environment and building energy engineering field using research-based knowledge and research methods including design of experiments, analysis and interpretation of data, and synthesis of information to provide valid conclusions.
- (6) Modern tool usage: they should be able to develop, select and use appropriate technologies, resources, modern engineering tools and information technology tools for complex engineering problems in building environment and building energy engineering field, including the prediction and simulation of complex engineering problems, and be able to understand their limitations.
- (7) Engineer and society relations: they should be able to conduct reasonable analysis based on building environment and building energy engineering related background knowledge, and evaluate the impact of building environment and building energy professional engineering practices and complex engineering problem solutions on society, health, safety, law, and culture, and understand their responsibilities.
- (8) Environment and sustainable development: they should be able to understand and evaluate the impact of engineering practices on complex engineering issues in building environment and building energy engineering field on environmental and social sustainable development.
- (9) Professional standard accomplishment: they should have humanities and social sciences literacy and social responsibility, be able to understand and abide by engineering professional ethics and norms, and perform their responsibilities in engineering practice in building environment and building energy engineering field.
- (10) Individual and team competence: they should be able to assume the roles of individuals, team members, and leaders in teams with multidisciplinary backgrounds.
- (11) Communication: they should be able to effectively communicate and communicate with industry peers and the public on complex engineering issues in building environment and building energy engineering field, including writing reports and design manuscripts, making statements, expressing or responding to explanations, and has a certain international vision, able to communicate and communicate in a cross-cultural background.
- (12) Project management: they should be able to understand and master engineering management principles and economic decision-making methods in the field of building environment and building energy engineering, and be able to apply them in a multidisciplinary environment.
- (13) Lifelong learning: they should have the consciousness of independent learning and lifelong learning, and have the ability to learn and adapt to development.

#### 四、学时与学分 Hours and Credits

类别		学时	学分	比例
必修课 Required courses	公共基础 Public infrastructure	660	33	19.35%
	学科门类基础 Basis of discipline	544	34	19.94%
	专业类基础 Basis of major	472	29.5	17.30%
	专业核心 Required courses of major	304	19	11.14%
	集中实践 Intensive practice	240	30	17.56%
必修课小计 Subtotal of Required courses		2212	145.5	85.34%
选修课 Electives		320	20	11.73%
课外实践学分 Practice credits of extra-curricular		5 周 5 weeks	5	2.93%
总计 Total		2540 学时+5 周	170.5	100%

#### 说明:

1. 必修实践环节学分包括: 集中实践课程 30 学分, 课外实践课程 5 学分, 学科门类基础、专业基础课程中的实验课程 4.125 学分, 学科门类基础、专业基础、专业必修课程中的实验、上机学时折算 9.25 学分, 共计 48.25 学分。

#### Note:

1. Total of 48.25 credits for required practice training, including: 30 credits for Intensive practice, 5 credits for practice credits of extra-curricular, 4 credits for basis of discipline and basis of major, 9.25 credits for experiment and computer practice in basis of discipline, basis of major, and required courses of major.

### 五、专业主干课程 Main Course

建筑环境学、流体输配管网、热质交换原理与设备、供热及热源工程、空调制冷与热泵技术、建筑设备自动化、暖通空调。

Built Environment, Fluid Transmission and Distribution Pipe Network, Heat and Mass Transfer: Principles and Applications, Heating and Heat Source Engineering, Refrigeration and Heat Pump Technology for Air Conditioning, Building Automation System, Heat Ventilation and Air Conditioning

### 六、总周数分配 Arrangement of the Total Weeks

学期 Semester	一	二	三	四	五	六	七	八	合计
教学环节 Teaching Program									
理论教学 Theory Teaching	17	18	19	18	17	17	12		118
复习考试 Review and Exam	1	2	2	2	1	1	1		10
集中实践环节 Intensive Practice	2	0	0	0	3	2	8	19	34
小计 Subtotal	20	20	21	20	21	20	21	19	162
寒假 Winter Vacation	5		5		5		5		20
暑假 Summer Vacation		6		6		6			18
合计 Total	25	26	26	26	26	26	26	19	200

## 建筑环境与能源应用工程专业必修课程体系及教学计划

### Table of Teaching Schedule for Required Course and Teaching Plan

类别 Type	课程编号 Course ID	课程名称 Course name	学分 Credits	总学时 Hours	课内学时 In class hours	实验学时 Lab hours	课外学时 Off class hours	开课学期 Semester
公共基础 类课程 Public basic courses	00700975	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	3	48	32		16	1
	00701353	思想道德与法治 Ideological and Moral Cultivation and law basis	3	48	32		16	2
	00700983	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and the theory of building socialism with Chinese Characteristics	5	80	48		32	4
	00700971	马克思主义基本原理 Marxist theory	3	48	32		16	3
	00700988	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	32	28		4	
	00701661	形势与政策（1） Current Events and Policy	0.25	8	8		0	1
	00701662	形势与政策（2） Current Events and Policy	0.25	8	8		0	2
	00701663	形势与政策（3） Current Events and Policy	0.25	8	8		0	3
	00701664	形势与政策（4） Current Events and Policy	0.25	8	8		0	4
	00701665	形势与政策（5） Current Events and Policy	0.25	8	8		0	5
	00701666	形势与政策（6） Current Events and Policy	0.25	8	8		0	6
	00701667	形势与政策（7） Current Events and Policy	0.25	8	8		0	7
	00701661 8	形势与政策（8） Current Events and Policy	0.25	8	8		0	8
	01390011	军事理论 Military theory	1	36	16		20	1
	J100010	现代电力工程师 Modern power engineer (理科必修)	2	32	32			
	00801410	通用英语 General English	4	64	48	16		1
	00801400	学术英语 Academic English	4	64	64			2
	01000011	体育(1)Physical Education (1)	1	36	30		6	1
	01000021	体育(2)Physical Education (2)	1	36	30		6	2
	01000031	体育(3)Physical Education (3)	1	36	30		6	3
01000041	体育(4)Physical Education (4)	1	36	30		6	4	
公共基础课程小计 Subtotal of public basic courses			33	660	516	16	108	
学科门类 基础课程 Basis of discipline	00900130	高等数学(1) Advanced Mathematics(1)	5.5	88	88			1
	00900140	高等数学(2) Advanced Mathematics(2)	6	96	96			2

类别 Type	课程编号 Course ID	课程名称 Course name	学分 Credits	总学时 Hours	课内学时 In class hours	实验学时 Lab hours	课外学时 Off class hours	开课学期 Semester
工程基础类课程小计 Subtotal of Engineering foundation	00900462	线性代数 linear algebra	3	48	48			3
	00900111	概率论与数理统计 B Probability & Statistics(B)	3.5	56	56			3
	00900050	大学物理(1) Physics(1)	3.5	56	56			2
	00900060	大学物理(2) Physics(2)	3	48	48			3
	00900440	物理实验(1) Physical experiment(1)	2	32		32		2
	00900450	物理实验(2) Physical experiment (2)	2	32		32		3
	00600204	C/C++程序设计 C/c++ programming	3.5	56	30	26		2
	新增	普通化学 General chemistry	2	32	32			3
	工程基础类课程小计 Subtotal of Engineering foundation			34	544	454	90	
专业基础类课程 The major basic courses	00600234	工程制图 Engineering drawing	3.5	56	56			1
	00300440	工程流体力学 B Engineering fluid dynamics B	3.5	56	50	6		3
	00300460	工程热力学 Engineering thermodynamics	4	64	56	8		3
	00300160	传热学 Theory of heat heat transmission	3.5	56	50	6		4
	00200130	电工技术基础 Fundamental Electrical Technology	3	48	40	8		4
	00500160	电子技术基础 Fundamentals of Electronic Technique	3	48	40	8		4
	00300110	材料力学 Mechanics of materials	2	32	26	6		4
	00300730	理论力学 Theoretical Mechanics	2	32	32			4
	00301930	建筑环境测量 Measurement in Building Environment	2	32	28	4		4
	00300610	机械设计基础 Fundamentals of mechanical design	3	48	42	6		5
	专业基础类课程小计 Subtotal of The major basic courses			29.5	472	420	52	
专业核心课程 Required courses of major	00300661	建筑环境学 Built Environment	2.5	40	38	2		5
	00301960	流体输配管网 Fluid Transmission and Distribution Pipe Network	2.5	40	36	4		5
	00302000	热质交换原理与设备 Heat and Mass Transfer: Principles and Applications	2.5	40	36	4		5
	00300511	供热工程 Heating Engineering	2.5	40	38	2		6
	00300721	制冷技术 Refrigeration Technology	2.5	40	36	4		6
	00300321	建筑设备自动化 Building Automation System	2.5	40	36	4		6
	00301300	暖通空调 Heat Ventilation and Air Conditioning	4	64	58	6		6

类别 Type	课程编号 Course ID	课程名称 Course name	学分 Credits	总 学时 Hours	课内 学时 In class hours	实验 学时 Lab hours	课外 学时 Off class hours	开课 学期 Semester
	专业核心课程小计 Subtotal of Required courses of major		19	304	278	26	0	
必修课学分合计 Subtotal of Required courses			115					

# 建筑环境与能源应用工程专业部分集中实践环节设置

Table of Teaching Schedule for Main Practical Training

类别 Type	课序号 ID	环节名称 Name	学分 Credits	周数 Weeks	学时数 Hours	开课学期 Semester
必修 Required	01390012	军事技能 Military Training	2	2周		1
	00390230	专业认识实习 Specialty Cognition Practice	1	1周		5
	00390200	金工实习 Metalworking Practice	2	2周		5
	00390030	生产实习 Production Practice	2	2周		8
	00390020	毕业设计 Graduation Project	13		208	7-8
	新增	建筑供暖及热源课程设计 Design of Building Heating and Heat Source	4	4周		7
	新增	空调制冷课程设计 Design of Air-conditioning and Refrigeration	4	4周		7
	00390160	劳动教育 Labor education	2		32	
集中实践小计 Subtotal of major practical training			30	15周	240	

## 建筑环境与能源应用工程专业选修课教学进程

### Table of Teaching Schedule for Electives

选修课程分为专业领域课程、其它专业课程、通识教育课程 3 个部分，总学分不低于 20 学分。其中，专业领域课程和其它专业课程学分不低于 12 学分。学生可根据自身情况、兴趣爱好等进行选课。

Elective courses are divided into 3 parts: major courses, general education courses, other major courses. The total elective credits are not less than 20 credits total credits, and the total courses including major courses and other major courses are not less than 12 credits total credits. Students can choose courses according to their own situation and interests.

#### 1. 专业领域课程 Major field courses

专业领域课程旨在培养学生在该专业某领域内具备综合分析、处理（研究、设计）问题的技能及专业前沿知识。本专业领域的选修课程如下表所示。

Major field courses aim to develop students' skills and advanced knowledge of comprehensive analysis, processing (research, design) problems in a certain field of the major. Elective courses in this field are shown in the following table.

#### 2. 其他专业课程 Other major courses

为了培养复合型人才，鼓励学生跨专业选修课程。学生可以选修我校开设的任何专业的课程。

In order to cultivate compound talents, students should be encouraged to cross major elective courses. Students can take any courses offered by our university.

#### 3. 通识教育课程 General education curriculum

通识教育课程包括人文社科、语言交流、文化艺术、科学技术、经济管理、创新创业等模块，学生从学校给定的通识教育课程中选择。

General education curriculum includes humanities and social sciences, language communication, culture and art, science and technology, economic management, innovation and entrepreneurship modules. Students choose from general education courses offered by the university. The courses "Introduction to environmental protection and sustainable society" and "Engineering Project Management" are suggested to be selected.

组别	课程编号	课程名称	学分	总学时	课内学时	实验学时	课外学时	开课学期	模块	
1	基础 选修	00300321	建筑概论 Introduction to architecture	1.5	24	24			5	组别 1 中的专业领域课程和其它专业课程学分不低于 12 学分
		00302010	建环专业英语 Professional English of HVAC	2	32	32			7	
		00301330	燃气输配 Gas transmission and distribution	2	32	32			6	
		00301950	建筑给排水 Water supply and drainage	2	32	32			7	
		00400530	智能建筑 Intelligent Building	2	32	32			5	
		00302071	建筑设备施工安装技术 Construction and installation technology of building equipment	2	32	32			6	
		00301360	建筑节能 Building energy conservation	2	32	32			7	
		00301380	冰蓄冷与低温送风 Ice storage and low temperature air supply	2	32	32			7	
		00302260	热泵技术 Heat pump technology	2	32	32			5	
		00301940	锅炉及锅炉房设备 Boiler and boiler room equipment	2	32	32			6	
	跨专业 选修		跨专业选修其他专业的专业课程 Interdisciplinary Electives							
2		通识教育选修课程 General Education Electives							公共艺术 类课程至少选修 2 学分；其它可用组别 1 中课程学分替代	
选修课总学分不低于 20 学分。其中，组别 1 中的专业领域课程和其它专业课程学分不低于 12 学分。										

### 选修课选课建议：Recommendations for electives

1. 第二、第三学期：建议每学期选修通识教育选修课程模块中的课程 1-2 门。
2. 第四、五、六、七学期：建议每学期从专业基础选修和专业选修课程中选修 1-3 门课程；也可根据个人兴趣，跨专业选修其他专业的专业课程。
  1. Second and third semesters: It is recommended to select 1-2 courses in **General Education Electives** every semester.
  2. Fourth, fifth, sixth, seventh, and eighth semesters: It is recommended to choose 1-3 courses from each part of electives each semester; you can also select Interdisciplinary Electives based on personal interests.

### 建筑环境与能源应用工程专业分学期教学进程

第一学年									
第一学期					第二学期				
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别
必修	00700975	中国近现代史纲要	3	理论	必修	00701353	思想道德与法治	3	理论
	00701661	形势与政策(1)	0.25			00801400	学术英语	4	
	01390011	军事理论	1			J100010	现代电力工程师	2	
	00801410	通用英语	4			01000021	体育(2)	1	
	01000011	体育(1)	1			00900140	高等数学(2)	6	
	00900130	高等数学(1)	5.5			00900050	大学物理(1)	4	
	00600234	工程制图	3.5			00600204	C/C++程序设计	3.5	
	00700988	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2			00701662	形势与政策(2)	0.25	
	01390012	军事技能	2	实践		00900440	物理实验(1)	2	
必修学分小计			20.25		必修学分小计			25.75	实践
第二学年									
第三学期					第四学期				
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别
必修	01000031	体育(3)	1	理论	必修	00700983	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	理论
	0900462	线性代数	3			00700988	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	
	00900111	概率论与数理统计 B	3.5			01000041	体育(4)	1	
	00900060	大学物理(2)	2.5			00200130	电工技术基础	3	
	新增	普通化学	2			00500160	电子技术基础	3	
	00300440	工程流体力学 B	3.5			00300110	材料力学 B	2	
	00701663	形势与政策(3)	0.25			00300730	理论力学 B	2	
	00300460	工程热力学	3.5			00701664	形势与政策(4)	0.25	
	00900450	物理实验(2)	2	实践		00300160	传热学 B	3.5	
必修学分小计			21.25		必修学分小计			25.75	
第三学年									
第五学期					第六学期				
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别
必修	00300610	机械设计基础 B	3	理论	必修	00300511	供热工程	2.5	理论
	00300661	建筑环境学	2.5			00300721	制冷技术	2.5	
	00302000	热质交换原理与设备	2.5			00400500	建筑设备自动化	2.5	
	00301960	流体输配管网	2.5			00701666	形势与政策(6)	0.25	
	00701665	形势与政策(5)	0.25			00301300	暖通空调	4	
						必修学分小计			
00390230	专业认识实习	1	实践						
必修学分小计			11.75						
第四学年									
第七学期					第八学期				
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别
必修	00701667	形势与政策(7)	0.25	理论	必修	007016618	形势与政策(8)	0.25	理论
	新增	建筑供暖及热源课程设计	4	实践		00390030	生产实习	2	实践
	新增	空调制冷课程设计	4			00390020	毕业设计	13	
必修学分小计			8.25						

## 辅修建筑环境与能源应用工程专业人才培养方案

### Undergraduate Program for the Automation Minor

课程编号	课程名称	学分	总学时	课内学时	实验学时	开课学期	备注
00300440	工程流体力学 B	3.5	56	50	6	3	
00300460	工程热力学	4	64	56	8	3	
00300160	传热学 B	3.5	56	50	6	4	
00300661	建筑环境学	2.5	40	38	2	5	
00301960	流体输配管网	2.5	40	36	4	5	
00302000	热质交换原理与设备	2.5	40	36	4	5	
00300511	供热及热源工程	2.5	40	38	2	6	
00300721	空调用制冷与热泵技术	2.5	40	36	4	6	
00301300	暖通空调	4	64	58	6	6	
学分合计 Subtotal of courses		27.5					

说明：辅修专业总学分 25-30 学分。

## 培养方案必修环节课程矩阵与毕业要求关系矩阵制作说明

以人才培养目标和毕业要求为基础，制定教学计划，设置课程目标，编写教学大纲，每门课程及其教学环节支撑相应的基本能力要求指标点。各门课程通过设计教学环节、教学活动，辅之以完善的教学质量监控体系，实现课程目标，促进本专业学生毕业要求的达成，进而实现专业人才培养目标。专业所开设的全部必修课程与毕业要求的对应关系矩阵如表1所示，其中H(0.25~0.35)、M(0.15~0.25)、L(0.05~0.15)分别表示为强支撑、支撑与弱支撑。具体计算毕业要求达成度时，将对应分值量化即可。

具体毕业要求指标点（共计12个一级指标点，37个二级指标点）参照《工程教育认证通用标准解读及使用指南（2020版，试行）》确定。

表 1 全部必修课程与毕业要求的对应关系矩阵表（参考模板）

毕业要求 课程名称	毕业要求 1				毕业要求 2				毕业要求 3				毕业要求 4				毕业要求 5			毕业要求 6		毕业要求 7		毕业要求 8			毕业要求 9			毕业要求 10			毕业要求 11			毕业要求 12		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
建筑环境测量																	H		L	L																		
建筑概论									L	M										L		H	H						L									
建筑环境学		H							M			M						H																				
流体输配管网	M		H			M							L				H																					
供热及热源工程				H														M						M														
空调制冷与热泵技术										M				H								H				M										H		
建筑设备自动化		M		H					H						M		L								M												L	
暖通空调						M			H		H	H				L	L		M	L	M	M		H	M												M	
专业认识实习																				H					M					M								
生产实习																				M				L	H											M		
毕业设计																										L		M					M				H	
建筑供暖及热源课程设计											H						M			L																		
空调制冷课程设计									H	M	H	M	H				M	H		H	H			L	H	M			M									

课程体系设置中支持毕业要求的核心课程都将“解决复杂工程问题”的能力培养作为教学的背景目标，由此设计了“全局规划、循序渐进”的分阶段教学布局计划。此体系共分为四个阶段，第一阶段以数学与自然科学类课程和人文社会科学类课程中的具体内容为基础，讲授数学与自然科学和人文社会科学基础知识；第二阶段以工程基础课程中的具体内容为载体，运用数学与自然科学知识解释、描述工程知识，讲授系统建模与仿真、控制工程基础等方面的基础知识，使学生能从原理上理解工程知识，培养学生在自动化工程问题中识别、表达和分析复杂工程问题的能力；第三阶段以专业基础类和专业类课程中的内容为载体，以第一、二阶段的知识为支撑，培养学生的系统分析、设计、研究的能力；第四阶段运用前面所学内容在实践环节和毕业设计（论文）类课程中进行动手实践，培养学生综合运用知识解决实际问题的能力，实现自动化控制和现代化管理，完成“解决复杂工程问题”的能力培养。

专业核心课程支撑了毕业要求指标点，表 2 列举了部分专业核心课程对毕业要求指标点进行支撑的实现方法，这些课程包括：建筑环境学、流体输配管网、热质交换原理与设备、供热及热源工程、空调用制冷与热泵技术、暖通空调，这些课程也是体现本专业能源电力行业特色的传统优势课程。

以暖通空调为例，课程强支撑毕业要求中的“3-设计/开发解决方案”，特别强调掌握暖通空调工程设计全周期、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；强调能够进行暖通空调系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识；强调在暖通空调系统设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。。

表 2 专业主要核心课程对毕业要求的支撑及实现方法

序号	课程名称	毕业要求	支撑强度	实现方法
1	流体输配管网	指标点 1-3	H	能够将相关知识和数学模型方法用于暖通和能源电力相关行业复杂工程问题的推演和分析
		指标点 5-2	H	能够选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业模拟软件，对暖通和能源电力行业的复杂工程问题进行分析、计算与设计
		指标点 1-1	M	能够运用数学公式和数学分析方法对暖通和能源电力行业涉及的流体输配工程问题进行表述
		指标点 2-2	M	能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达暖通和能源电力相关领域流体输配涉及的复杂工程问题
		指标点 4-4	L	能对暖通和能源电力相关行业流体输配领域复杂工程问题的实验结果进行科学的分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论
2	供热及热源工程	指标点 1-4	H	能够将相关知识和数学模型方法用于集中供热领域复杂工程问题的推演和分析。
		指标点 5-3	M	能够针对集中供热系统的具体对象，开发或选用满

				足特定需求的现代工具，能够设计实验系统，对集中供热问题进行模拟和预测，并能够分析其局限性。
		指标点 7-2	M	了解供热行业动态前沿，能够站在环境保护和可持续发展的角度思考我国清洁供热发展之路，减少建筑供热造成的碳排放，助力“碳达峰、碳中和”目标实现。
3	建筑设备自动化	指标点 1-2	M	能够针对暖通空调工程中的被控对象，建立其数学模型，并进行数学形式变换与求解，了解被控对象的特性。
		指标点 1-4	H	能够将控制基础理论和方法应用到暖通空调工程中去，构建实际的控制系统，并进行调试。
		指标点 3-1	H	能够掌握暖通空调中的控制系统的设计流程，提出详细的设计方案，了解控制方案的影响因素。
		指标点 4-4	M	能够通过现场测试，分析实验结果，提取控制对象有效信息，完成控制系统的设计。
		指标点 5-2	L	能够采用专业的控制软件或组态软件等现代专业软件，对暖通空调控制工程进行分析、组态与设计。
		指标点 9-1	M	能够结合不同设备、系统等安装形式，与不同专业的设计与从事人员进行有效沟通，解决暖通空调工程中的控制问题。
		指标点 12-2	L	能对暖通空调工程中的控制技术理解、归纳总结和提出问题，并能结合工程具备自主学习的能力。
4	暖通空调	指标点 2-3	M	能认识到解决暖通空调领域工程问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案；
		指标点 3-1	H	掌握暖通空调工程设计全周期、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；
		指标点 3-3	H	能够进行暖通空调系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识；
		指标点 3-4	H	在暖通空调系统设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。
		指标点 5-1	L	了解暖通空调专业领域常用的设计软件的使用原理和方法，并理解其局限性；
		指标点 5-2	L	能够选择与使用恰当工程工具和专业模拟软件，对复杂暖通空调工程问题进行分析、计算与设计
		指标点 6-1	M	了解暖通空调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；
		指标点 6-2	L	能分析和评价暖通空调工程实践对社会、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。

		指标点 7-1	M	知晓和理解建筑领域环境保护和可持续发展的理念和内涵；
		指标点 7-2	M	能够站在环境保护和可持续发展的角度思考暖通空调工程实践的可持续性，评价暖通空调系统生命周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。
		指标点 8-2	H	理解诚实公正、诚信守则的暖通空调工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守；
		指标点 8-3	M	理解暖通空调工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。

据本专业对课程大纲的制定和修订制度，专业要求教学大纲的内容包括：课程的基本信息（包括课程中英文名称、课程编号、学分/总学时、适用对象、先修课程）、课程性质、目的和任务（包括课程目标）、教学内容、方法及基本要求（包括章节教学内容和章节知识点对课程目标的支撑）、实验环节的内容、方法及基本要求、各教学环节学时分配、考核方式、对学生能力培养的体现、课程达成情况评价（包括课程目标评价方式和课程支撑毕业要求指标点的评价方式）、推荐教材和参考文献等。

课程大纲内容由课程负责人执笔，责任教授负责审核教学内容考核方式，教学团队负责校对，教研室主任负责审定，教学分委会负责审核教学内容与其他课程的衔接、课程目标达成情况及与课程支撑毕业要求指标点的达成情况之间的对应关系，保障课程之间良好的衔接，避免授课内容重复和遗漏。专业要求任课老师在教学过程中严格按照教学大纲的要求和进度实施教学。教学过程结束后，由毕业要求达成评价小组对课程目标、毕业要求的指标点进行评估，任课教师需针对评价较低的课程目标和毕业要求指标点进行原因分析，由课程负责人进行归纳总结，并在学校统一规定的教学大纲修订时间点，依据前期课程目标和毕业要求的达成情况和达成弱项的原因，调整、修订教学大纲，包括教学内容、教学方法、考核方式、学时分配等方面的改进等。