**建筑环境与能源应用工程本科专业人才培养方案**

【Undergraduate cultivation scheme of Building Environment and Energy Engineering】

（专业代码：081002）

 **一、专业简介**

建筑环境与能源应用工程专业（原供热供燃气通风及空调专业，简称暖通专业）是高等学校本科专业目录中工学门类土木工程类的四个本科专业之一。1999年，根据教育部颁布的新的普通高等学校本科专业目录，更名为“建筑环境与设备工程”。2012年教育部修订的《普通高等学校本科专业目录》（2012）将专业名称统一确定为“建筑环境与能源应用工程”专业（代码081002）。

我校建筑环境与能源应用工程专业1983年成立，1985年开始招生，并于1993年获得暖通专业硕士学位授予权,是我校首批获得硕士学位授予权的四个专业之一。暖通与热泵实验室为原冶金部以及山东省重点强化实验室。2008年本专业获批山东省特色专业建设点，2009年获批暖通专业博士学位授予权。2009年通过住建部组织的专业评估，并于2014年通过复评,2019年再次通过复评。本专业为山东省重点学科、山东省名校工程重点建设专业、山东省高水平应用型立项建设重点专业群（建筑能源与环保安全专业群）核心专业及山东省新旧动能转换建设群建设专业。

历经三十余年的建设和发展，具备本、硕、博完整的人才培养体系,专业师资力量雄厚。已形成三个特色鲜明的研究方向：建筑及列车空调与节能技术、低品位能源综合利用技术及人工环境评价及营造技术。教师科研成果多、转化效益显著。学生培养质量高，近年来我专业本科生多次在全国“节能减排大赛”、“挑战杯”、“CAR-ASHRAE设计大赛”及行业设计大赛中获奖。注重学生创新能力和实践能力培养，毕业生具备较强的实践能力和较高的综合素质，深受社会认可，本科生一次就业率一直稳居全校各专业前列。

**二、培养目标**

本专业培培养适应我国社会主义现代化建设需要，能为地方及区域经济建设服务，德、智、体、美、劳全面发展，具有高度社会责任感和职业道德，具有扎实的自然科学与人文科学基础，具备计算机应用、外语读写及信息获取能力，掌握建筑环境与能源应用工程基本理论和基本知识、获得工程师专业素质训练，具有良好的沟通能力和持续学习能力，专业知识面广、实践能力强、综合素质高的应用型创新人才。毕业生具备从事建筑环境与能源应用工程领域所需的基础理论知识、专业技术能力及实践创新能力，能够在设计研究、工程建设、设备制造等相关单位，从事采暖、通风、空调、冷热源系统等方面的规划设计、研发制造、施工安装、工程咨询、运行管理等工作。毕业5年后能成为本专业业务骨干，并能够通过升学、继续教育或其它的终身学习途径拓展职业能力。具体目标分解为如下五个方面：

目标1：具有坚实的数学、计算机和自然科学等理论基础知识，以及建筑环境与能源应用工程相关领域的专业基础知识，具备较强的获取知识和综合运用知识的能力，以及发现、分析、解决问题的能力。

目标2：具有良好的人文社会科学素养、心理素质、社会责任感和工程职业道德，能够在工作中综合考虑经济、法律、安全、健康、伦理等方面的问题。

目标3：熟练掌握建筑环境与能源应用工程领域的专业理论与技能，熟悉相关标准、规范和法规，具备在本专业领域从事规划、设计、施工、运营、管理与技术研发工作、解决相关复杂工程问题的能力及一定的实践创新能力。

目标4：能够与时俱进，具有通过自主学习和终身学习来拓展职业范围的能力，具备晋升工程师岗位并成为技术骨干的能力。

目标5：具有一定国际化视野及良好的交流合作能力，具有团队精神和管理能力，能够在团队合作中具备组织管理和沟通协调能力。

**三、毕业要求**

本专业对培养人才应具备的知识及能力基本要求如下：

1、工程知识方面：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与能源应用工程专业的复杂工程问题。

2、问题分析方面：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专业的复杂工程问题，以获得有效结论。

3、设计（开发）解决方案方面：能够设计（开发）满足建筑环境与能源应用工程特定需求的系统、设备或自动控制方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。

4、研究能力方面：能够基于科学原理、采用科学方法对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题进行研究,包括设计实验、收集、处理、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论并应用于工程实践。

5、使用现代工具方面：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、工程与社会方面：能够基于建筑环境与能源应用工程相关的背景知识和标准，评价建筑环境与能源应用工程项目的设计、施工、调试与运行的方案，以及复杂工程问题的解决方案，包括其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解建筑环境与能源应用工程师应承担的责任。

7、环境和可持续发展方面：能够理解和评价针对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8、职业规范方面：了解中国国情、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行为规范，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

9、个人和团队方面：在解决建筑环境与能源应用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、团队成员或负责人的角色。

10、沟通能力：能够就建筑环境与能源应用工程专业的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、表达或回应指令。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、项目管理能力：在与建筑环境与能源应用工程专业相关的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织、管理和领导能力。

12、终身学习能力：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。

表1 主要课程（教学环节）与毕业要求对应矩阵

| 序号 | 课程名称 | 毕业要求 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|  | 马克思主义原理 |  |  |  |  |  | ★ |  | ★ |  |  |  | ★ |
|  | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |  |  |  |  |  | ★ |  | ★ |  |  |  | ★ |
|  | 形势与政策 |  |  |  |  |  | ★ |  | ★ |  |  |  | ★ |
|  | 思想道德修养与法律基础 |  |  | ★ |  |  | ★ |  | ★ |  |  |  | ★ |
|  | 中国近现代史纲要 |  |  |  |  |  | ★ |  | ★ |  |  |  |  |
|  | 就业指导 |  |  |  |  |  | ★ |  | ★ | ★ | ★ |  | ★ |
|  | 职业生涯规划 |  |  |  |  |  | ★ |  | ★ |  |  |  | ★ |
|  | 创新与创业基础 |  |  |  |  |  | ★ |  | ★ | ★ | ★ |  | ★ |
|  | 军事理论课 |  |  |  |  |  |  |  | ★ | ★ |  |  |  |
|  | 大学生心理健康 |  |  |  |  |  | ★ |  | ★ | ★ |  |  |  |
|  | 大学体育 |  |  |  |  |  |  |  | ★ | ★ |  |  |  |
|  | 程序设计基础（C语言） |  |  |  | ★ | ★ |  |  |  |  |  |  | ★ |
|  | 大学英语 |  |  |  |  | ★ |  |  |  | ★ | ★ |  |  |
|  | 高等数学 | ★ | ★ |  | ★ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 线性代数 | ★ | ★ |  | ★ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 概率论与数理统计 | ★ | ★ |  | ★ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 大学物理 | ★ | ★ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 工程力学 | ★ | ★ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 工程制图 | ★ |  | ★ |  | ★ |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 机械设计基础 |  | ★ | ★ |  |  |  |  | ★ |  |  |  |  |
|  | 工程化学基础 | ★ | ★ |  | ★ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 流体力学 | ★ | ★ |  | ★ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 工程热力学 | ★ |  | ★ | ★ |  | ★ |  |  |  |  |  |  |
|  | 建筑环境与能源应用工程导论 |  |  |  |  |  | ★ | ★ | ★ |  | ★ |  |  |
|  | 建筑环境学 | ★ | ★ |  | ★ |  | ★ |  |  |  |  |  |  |
|  | 热质交换原理与设备 | ★ |  | ★ | ★ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 流体输配管网 | ★ | ★ | ★ | ★ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 供热工程 | ★ | ★ | ★ | ★ |  | ★ |  | ★ |  |  |  |  |
|  | 热源工程 |  | ★ |  | ★ |  | ★ | ★ | ★ |  |  |  |  |
|  | 空调用制冷技术 |  | ★ | ★ | ★ |  | ★ | ★ | ★ |  |  |  |  |
|  | 通风空调工程 |  | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ |  |  | ★ |  |
|  | 建筑设备自动化 | ★ |  | ★ |  | ★ | ★ |  |  |  |  |  |  |
|  | 建筑环境测试技术 |  | ★ | ★ | ★ | ★ |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 建筑节能技术 | ★ |  | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ |  |  |  |  |  |
|  | 洁净空调技术 |  | ★ | ★ |  | ★ | ★ | ★ |  |  |  |  |  |
| 36 | 高层建筑空调 |  | ★ | ★ |  | ★ | ★ | ★ |  |  |  |  |  |
| 37 | 蓄能技术 |  | ★ | ★ | ★ |  |  | ★ |  |  |  |  |  |
| 38 | 专业BIM技术及应用 |  | ★ | ★ |  | ★ |  |  | ★ |  |  |  | ★ |
| 39 | 建筑热环境模拟技术 |  | ★ | ★ | ★ | ★ |  | ★ |  |  |  |  |  |
| 40 | 工程管理与经济 |  |  |  |  |  | ★ | ★ | ★ |  |  | ★ | ★ |
| 41 | 暖通系统节能运行与管理 |  | ★ | ★ | ★ |  | ★ |  | ★ |  |  | ★ |  |
| 42 | 施工技术组织 |  |  |  |  |  | ★ |  | ★ | ★ | ★ | ★ |  |
| 43 | 燃气输配 |  |  | ★ |  |  | ★ |  | ★ |  |  | ★ |  |
| 44 | 机械设计基础课程设计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45 | 专业综合课程设计I |  |  | ★ |  | ★ |  |  |  |  | ★ | ★ |  |
| 46 | 专业综合课程设计II |  |  | ★ |  | ★ |  |  |  |  | ★ | ★ |  |
| 47 | 认识实习 |  |  | ★ |  |  | ★ |  |  |  | ★ | ★ |  |
| 48 | 生产实习 |  |  |  |  |  | ★ | ★ |  | ★ | ★ |  | ★ |
| 49 | 毕业实习 |  |  |  |  |  | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ |  | ★ |
| 50 | 毕业设计（论文） |  |  | ★ | ★ |  | ★ |  | ★ |  | ★ | ★ | ★ |

**四、课程设置**

1. 主干学科

土木工程。

（二）核心课程及主要实践性教学环节（含主要专业实验）

核心课程：建筑环境与能源应用工程导论、建筑环境学、热质交换原理与设备、流体输配管网、供热工程、热源工程、空调用制冷技术、通风空调工程、建筑设备自动化、建筑环境测试技术。

主要实践教学：认识实习、生产实习、专业综合课程设计1、专业综合课程设计2、毕业实习、毕业设计（论文）。

（三）各教学环节学时学分比例

表2 课程设置学时、学分比例

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 理论学时 | 实践学时 | 总学时 | 学时比例 | 学分 | 学分比例 | 备注 |
| 通识教育平台 | 必修 | 556 | 28 | 584 | 25.9% | 33 | 19.4% |  |
| 选修 | 128 | 0 | 128 | 5.7% | 8 | 4.7% |  |
| 专业教育模块 | 必修 | 1114 | 94 | 1208 | 53.5% | 75.5 | 44.4% |  |
| 选修 | 176 | 48 | 224 | 9.9% | 14 | 8.2% |  |
| 实践教学平台 | 必修 | 0 | 112 | 112 | 5．0% | 26.5 | 15.6% |  |
| 选修 |  |  |  |  | 13 | 7.7% |  |
| 其中，集中实践教学环节 | 39.5 | 23.3% |  |

**五、修业要求**

（一）修业年限与授予学位

本专业标准学制为四年，学校实行学分制下的弹性学制，允许学生在3～8/4～10年内修满学分。

（二）毕业标准与要求

计划总学时为2256学时，总学分为170学分。学生修完规定课程，修满规定学分，准予毕业。符合学位授予条件者，经校学位委员会审核通过，可授予工学学士学位。

**六、指导性教学计划进程安排**

表3 指导性教学计划进程安排

| 类别 | 模块 | 课组 | 课程编码 | 课程名称 | 学分 | 总学时 | 总学时分配 | 周学时 | 建议学期 | 考核方式 | 辅修 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 授课 | 实验 | 上机 | 设计 | 课外实践 |
| 通识教育课程 | 必修 | 思想政治课组 | BK11105001 | 形势与政策Situation and Policy  | 2 | 32 | 24 |  |  |  | 8 |  | 1-6 | 考查 |  |  |
| BK11104001 | 思想道德修养与法律基础Ideology & Ethics and Fundamentals of Law | 3 | 48 | 48 |  |  |  |  | 3 | 2 | 考试 |  |
| BK11103001 | 中国近现代史纲要Compendium of Chinese Neoteric & Modern History | 3 | 48 | 48 |  |  |  |  | 3 | 1 | 考试 |  |
| BK11102001 | 马克思主义基本原理Fundamentals of Marxism | 3 | 48 | 48 |  |  |  |  | 3 | 4 | 考试 |  |
| BK11101001 |  毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics | 3 | 48 | 48 |  |  |  |  | 3 | 3 | 考试 |  |
| 语言文化课组 | BK10911011 | 大学英语AⅠCollege English A I | 4 | 64 | 64 |  |  |  |  | 4 | 1 | 考试 |  | A、B、C分级，共8学分 |
| BK10911012 | 大学英语AⅡCollege English A II | 4 | 64 | 64 |  |  |  |  | 4 | 2 | 考试 |  |
| BK10911021 | 大学英语BⅠCollege English B I | 4 | 64 | 64 |  |  |  |  | 4 | 1 | 考试 |  |
| BK10911022 | 大学英语BⅡCollege English B II | 4 | 64 | 64 |  |  |  |  | 4 | 2 | 考试 |  |
| BK10911031 | 大学英语CⅠCollege English C I | 4 | 64 | 64 |  |  |  |  | 4 | 1 | 考试 |  |
| BK10911032 | 大学英语CⅡCollege English C II | 4 | 64 | 64 |  |  |  |  | 4 | 2 | 考试 |  |
| 军事体育课组 | BK112011XX | 大学体育ⅠCollege Physical Education I | 1 | 30 | 30 |  |  |  |  | 2 | 1 | 考试 |  |  |
| BK112012XX | 大学体育ⅡCollege Physical Education II | 1 | 30 | 30 |  |  |  |  | 2 | 2 | 考试 |  |
| BK112013XX | 大学体育ⅢCollege Physical Education III | 1 | 30 | 30 |  |  |  |  | 2 | 3 | 考试 |  |
| BK112014XX | 大学体育ⅣCollege Physical Education　IV | 1 | 30 | 30 |  |  |  |  | 2 | 4 | 考试 |  |
| BK23000020 | 军事理论课Military Theory | 1 | 16 | 16 |  |  |  |  |  | 1 | 考试 |  |
| 信息技术课组 | BK10501100 | 大学计算机（A）College Computer A | 2 | 32 | 20 |  | 12 |  |  | 4 | 1 | 考试 |  |  |
| 创新创业课组 | BK22903030 | 创新创业基础Innovation and Entrepreneurial Fundamentals | 1.5 | 24 | 16 |  |  |  | 8 |  | 1 | 考试 |  |  |
| BK22904040 | 就业指导Employment Guiding | 0.5 | 8 | 8 |  |  |  |  | 2 | 6 | 考查 |  |
| BK22901010 | 大学生心理健康Psychological Health Education | 1 | 16 | 16 |  |  |  |  | 2 | 1 | 考试 |  |
| BK22902020 | 职业生涯规划Career Programming | 1 | 16 | 16 |  |  |  |  |  | 2 | 考试 |  |
| 小计 Subtotal | **33** | **584** | **556** | **0** | **12** | **0** | **16** |  |  |  |
| 通识教育课程 | 选修 | 人文科学课组 |  |  | 1.5 | 24 | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 社会科学课组 |  |  | 1.5 | 24 | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 艺术修养课组 |  |  | 1.5 | 24 | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 科学与工程技术课组 |  |  | 1.5 | 24 | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 创新创业课组 |  |  | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  | 选2学分 |
| 小计 Subtotal | **8** | **128** | 128 |  |  |  |  |  |  |  |
|  合计 Total | **41** | **712** | 684 | 0 | 12 | 0 | 16 |  |  |  |
| 课程类别 | 课程性质 | 课程模块 | 课程编号 | 课程名称 | 学分数 | 总学时 | 总学时分配 | 周学时 | 开设学期 | 考核方式 | 辅修 | 备注 |
| 授课 | 实验 | 上机 | 设计 | 课外实践 |
| 专业教育课程 | 专业教育必修课程 | 学科基础课程 | BK10601011 | 高等数学A上Advanced Mathematics A | 5 | 80 | 80 |  |  |  |  | 5 | 1 | 考试 |  |  |
| BK10601012 | 高等数学A下Advanced Mathematics A | 6 | 96 | 96 |  |  |  |  | 6 | 2 | 考试 |  |
| BK10601201 | 线性代数Linear Algebra  | 2.5 | 40 | 40 |  |  |  |  | 3 | 2 | 考试 |  |
| BK10601301 | 概率论与数理统计Probability Theory and Mathematical Statistics  | 2.5 | 40 | 40 |  |  |  |  | 3 | 3 | 考试 |  |
| BK10506060 | 电工基础BFundamental Theory of Electrical Engineering B | 4 | 64 | 54 | 10 |  |  |  | 4 | 4 | 考试 |  |
| BK10501210 | 程序设计基础A（C语言）Fundamentals of Programming A(C Language) | 3 | 48 | 24 |  | 24 |  |  | 3 | 2 | 考试 |  |
| BK10603011 | 大学物理A上University Physics A | 3  | 48 | 48 |  |  |  |  | 3 | 2 | 考试 |  |
| BK10603012 | 大学物理A下University Physics A | 3 | 48 | 48 |  |  |  |  | 3 | 3 | 考试 |  |
| BK10605041 | 工程制图B上Engineering Drawing B | 2.5 | 40 | 40 |  |  |  |  | 3 | 1 | 考试 |  |
| BK10605042 | 工程制图B下Engineering Drawing B | 3 | 48 | 36 |  | 12 |  |  | 3 | 2 | 考试 |  |
| BK10411020 | 工程化学基础Fundamentals of Engineering Chemistry | 2 | 32 | 28 | 4 |  |  |  | 2 | 1 | 考试 |  |
| BK10602050 | 工程力学Engineering Mechanics | 4 | 64 | 58 | 6 |  |  |  | 4 | 2 | 考试 |  |
| BK10210050 | 机械设计基础IFundamentals of Mechanical Design I | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 2 | 4 | 考试 |  |
| BK10412020 | 流体力学Fluid Mechanics | 4 | 64 | 58 | 6 |  |  |  | 4 | 3 | 考试 |  |
| BK10415110 | 工程热力学Engineering Thermodynamics | 4 | 64 | 60 | 4 |  |  |  | 4 | 3 | 考试 |  |
| BK10416010 | 传热学Heat Transfer | 4 | 64 | 58 | 6 |  |  |  |  | 4 | 考试 |  |
| 小计 Subtotal | **54.5** | **872** | **800** | **36** | **36** |  |  |  |  |
| 专业核心课程 | BK10415010 | 建筑环境与能源应用工程导论Introduction of Building Environment and Energy Application Engineering | 1 | 16 | 16 |  |  |  |  | 2 | 1 | 考试 |  |  |
| BK10415020 | 建筑环境学Science of Building Environment | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 3 | 5 | 考试 |  |
| BK10415030 | 热质交换原理与设备Theory and Equipment of Heat & Mass Transfer | 2 | 32 | 28 | 4 |  |  |  | 3 | 5 | 考试 |  |
| BK10415040 | 流体输配管网Fluid Transfer and Distribution Networks | 1.5 | 24 | 24 |  |  |  |  | 2 | 5 | 考试 |  |
| BK10415050 | 供热工程Heating Engineering | 3 | 48 | 44 | 4 |  |  |  | 4 | 5 | 考试 |  |
| BK10415060 | 热源工程Heating Source Engineering | 2 | 32 | 28 | 4 |  |  |  | 3 | 5 | 考试 |  |
| BK10415070 | 空调用制冷技术Refrigeration Technology for Air Conditioning | 2 | 32 | 30 | 2 |  |  |  | 3 | 6 | 考试 |  |
| BK10415080 | 通风空调工程Ventilation and Air Conditioning Engineering | 3.5 | 56 | 52 | 4 |  |  |  | 4 | 6 | 考试 |  |
| BK10415090 | 建筑设备自动化Building Equipment Automation | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 3 | 6 | 考试 |  |
| BK10415100 | 建筑环境测试技术Testing technology of Building Environment | 2 | 32 | 28 | 4 |  |  |  | 3 | 6 |   |  |
| 小计 Subtotal | **21**  | **336** | **314** | **22** |  |  |  |  |  |
|  | 合计 Total | **75.5**  | **1208**  | **1114**  | **58**  | **36**  |  |  |  |  |  |
| 专业教育选修课程 | 学科基础 | BK10510410 | 自动化概论Introduction of Automatic Control | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 4 | 3 | 考查 |  | 至少选修2学分 |
| BK10110020 | 工程测量BEngineering Surveying B | 2 | 32 | 22 | 10 |  |  |  | 2 | 双 | 考试 |  |
| 小计 Subtotal | **2** | **32** | **32** |  |  |  |  |  |  |
| 专业限选 | 工程设计选修课组 | BK10415210 | 建筑节能技术Building Energy Saving Technology | 1.5 | 24 | 24 |  |  |  |  | 2 | 6 | 考试 |  | 至少选修3学学分 |
| BK10415220 | 洁净空调技术Clean Room Air-conditioning Technology | 1.5 | 24 | 20 |  |  | 4 |  | 2 | 7 | 考试 |  |
| BK10415230 | 高层建筑空调Air Conditioning of High-rise Buildings | 1.5 | 24 | 20 |  |  | 4 |  | 2 | 7 | 考试 |  |
| BK10415240 | 燃气供应Gas Supply | 1.5 | 24 | 20 |  |  | 4 |  | 2 | 7 | 考试 |  |
| BK10415250 | VRV空调系统设计Design of VRV air-conditioning system | 1.5 | 24 | 12 |  |  | 12 |  | 2 | 7 | 考试 |  |
| BK10415260 | 蓄能技术Energy Storage Technology | 1.5 | 24 | 20 |  |  | 4 |  |  | 7 |  |  |
| 小计 Subtotal | **3** | **48** | **40** |  |  | **8** |  |  |  |
| 专业计算机技术选修课组 | BK10416727 | 计算传热学基础Fundamentals of Computational Heat Transfer | 2 | 32 | 28 | 4 |  |  |  | 3 | 5 | 考试 |  | 至少选修2学分 |
| BK10415310 | 专业BIM技术及应用Professional BIM Technology and Application | 2 | 32 | 16 |  | 16 |  |  | 2 | 7 | 考查 |  |
| BK10415320 | 建筑热环境模拟技术Building Thermal Environment Simulation | 2 | 32 | 16 |  | 16 |  |  | 2 | 7 | 考查 |  |
| 小计 Subtotal | **2** | **32** | **16** |  | **16** |  |  |  |  |
| 工程技术选修课组 | BK10415410 | 工程经济与管理Project Economy and Management | 2 | 32 | 28 |  |  |  | 4 | 3 | 7 | 考试 |  | 至少选修3学学分 |
| BK10415420 | 暖通系统节能运行与管理Operation and Management of HVAC System | 1.5 | 24 | 20 |  |  |  | 4 | 2 | 7 | 考试 |  |
| BK10415430 | 施工技术及组织Construction Technology and Organization | 2 | 32 | 28 |  |  |  | 4 | 2 | 7 | 考试 |  |
| BK10415440 | 热泵技术及应用Heat Pump | 1.5 | 24 | 20 |  |  |  | 4 | 2 | 7 | 考试 |  |
| BK10415450 | 除尘技术Dust Removal Technology | 1.5 | 24 | 20 |  |  |  | 4 | 2 | 7 | 考试 |  |
| 小计 Subtotal | **3** | **48** | **40** |  |  |  | **8** |  |  |
| 专业任选 |  | BK10418310 | 建筑给水排水工程Building Water Supply and Drainage Engineering | 2 | 32 | 24 |  |  |  | 8 | 2 | 6 | 考试 |  | 至少选修4学分 |
| BK10415510 | 室内污染控制工程Indoor Air pollution Control Engineering | 2 | 32 | 24 |  |  |  | 8 | 2 | 7 | 考试 |  |
| BK10415520 | 太阳能应用技术Application of Solar Energy Technology | 2 | 32 | 24 |  |  |  | 8 | 2 | 7 | 考试 |  |
| BK10415530 | 热电冷三联供技术及应用Technology of Combined Cooling, Heating and Power | 2 | 32 | 24 |  |  |  | 8 | 2 | 7 | 考试 |  |
| BK10415540 | 建筑能耗模拟技术Building Energy Consumption Modeling Technology  | 2 | 32 | 16 |  | 16 |  |  | 2 | 7 | 考查 |  |
| BK10415550 | 建筑环境与能源应用工程专业英语Professional English | 2 | 32 | 24 |  |  |  | 8 | 2 | 7 | 考试 |  |
| 小计 Subtotal | **4** | **64** | **48** |  |  |  | **16** |  |  |
|   | 合计 Total | **14** | **224** | **176** | **0** | **16** | **8** | **24** |  |  |  |
| 实践教学 |  | 基础实践 | BK23020010 | 军事训练Military Training | 1 | 2周 |  |  |  |  |  |  | 1 | 考查 |  |  |
| BK10604011 | 物理实验 上Physical Experiments | 0.5 | 16 |  | 16 |  |  |  | 2 | 2 | 考试 |  |
| BK10604012 | 物理实验 下Physical Experiments | 1 | 32 |  | 32 |  |  |  | 2 | 3 | 考试 |  |
| BK10230210 | 金工实训IIMetal Working Practice | 1 | 1周 |  |  |  |  |  |  | 5 | 考查 |  |
| BK10220050 | 机械设计基础课程设计Mechanical Design Basic Curriculum Design | 1 | 1周 |  |  |  |  |  |  | 4 | 考查 |  |
| BK10230310 | 电子实训Ⅰ Electronic practiceⅠ | 1 | 1周 |  |  |  |  |  |  | 4 | 考查 |  |
| BK10911211 | 大学英语语言能力实践ⅠPractice of College English Language Competence I | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  | 1 | 考查 |  |
| BK10911212 | 大学英语语言能力实践ⅡPractice of College English Language Competence II | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  | 2 | 考查 |  |
| BK11106001 | 思想政治课实践（含网络平台课外学习）Practice of Ideological and Political Course | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1-4 | 考查 |  |
| 小计 Subtotal | **11.5** | 112 |  |  |  |  |  |  |  |
| 专业实践 | BK10415600 | 认识实习Cognition Practice | 1 | 2周 |  |  |  |  |  |  | 2 | 考察 |  |  |
| BK10415610 | 生产实习Production Practice | 2 | 2周 |  |  |  |  |  |  | 7 | 考查 |  |
| BK10415620 | 专业综合课程设计1Synthesized Course Designing | 4 | 4周 |  |  |  |  |  |  | 5 | 考查 |  |
| BK10415630 | 专业综合课程设计2Synthesized Course Designing | 4 | 4周 |  |  |  |  |  |  | 6 | 考查 |  |
| 小计 Subtotal | **11** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 综合实践 | BK46220020 | 创新创业实践Innovation and Entrepreneurial Practice | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  | 1-8 | 考查 |  | 选修 |
| BK10415640 | 毕业实习Graduation Practice | 2 | 2周 |  |  |  |  |  |  | 8 | 考查 |  | 必修 |
| BK10415651 | 毕业设计选修1：中央空调工程设计Graduation Design 1: Central Air-Conditioning System Design | 13 | 13周 |  |  |  |  |  |  | 8 | 考查 |  | 五选一 |
| BK10415652 | 毕业设计选修2：净化空调工程设计Graduation Design 2: Clean-room Air-Conditioning System Design | 13 | 13周 |  |  |  |  |  |  | 8 | 考查 |  |
| BK10415653 | 毕业设计选修3：供热工程设计Graduation Design 3: Heating System Design | 13 | 13周 |  |  |  |  |  |  | 8 | 考查 |  |
| BK10415654 | 毕业设计选修4：通风除尘工程设计Graduation Design 4: Ventilating and Dust Removal System Design | 13 | 13周 |  |  |  |  |  |  | 8 | 考查 |  |
| BK10415655 | 毕业设计选修5：研究型论文（<10%）Graduation Design 5: Research Papers for Graduation | 13 | 13周 |  |  |  |  |  |  | 8 | 考查 |  |
| 小计 Subtotal | **17** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  合计 Total | **39.5** |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
| 总计 Total | **170** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**建议课程：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程模块 | 课程编码 | 课程名称 | 学分 | 总学时 | 授课学时 | 实验学时 | 上机学时 | 设计学时 | 课外实践学时 | 备注 |
| 全校选修课程  | Bk10918125 | 公共关系学 | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  |  |
| BK10213500 | 奇妙的摩擦世界 | 1.5 | 24 | 24 |  |  |  |  |  |
| BK10212010 | 计算机辅助设计（UG） | 2 | 32 | 16 |  | 16 |  |  |  |
| BK10804016 | 数据挖掘技术与应用 | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  |  |
| BK10808700 | 大学统计思维、方法与应用 | 3 | 48 | 32 |  | 16 |  |  |  |
| BK11013030 | 设计概论 | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  |  |
| BK10712590 | 标准化工程 | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  |  |
| BK10713010 | 工程经济学 | 32 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |
| BK10322909 | 可持续发展概论 | 1 | 16 | 16 |  |  |  |  |  |
| BK10322910 | 建筑与城市文化 | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  |  |
| BK10713550 | 项目管理 | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  |  |

**七、课程修读要求**

表4 课程修读要求

| 课程性质 | 课程模块 | 课程编号 | 课程名称 | 先修课程 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 专业教育必修课程 | 学科基础课程 | BK10601011 | 高等数学A上Advanced Mathematics A | 无 |
| BK10601012 | 高等数学A下Advanced Mathematics A | 高等数学A上 |
| BK10601201 | 线性代数Linear Algebra  | 高等数学 A |
| BK10601301 | 概率论与数理统计Probability Theory and Mathematical Statistics  | 高等数学 |
| BK10506060 | 电工基础BFundamental Theory of Electrical Engineering B | 高等数学、大学物理 |
| BK10501210 | 程序设计基础A（C语言）Fundamentals of Programming A(C Language) | 无 |
| BK10603011 | 大学物理A上University Physics A | 高等数学 |
| BK10603012 | 大学物理A下University Physics A | 高等数学、大学物理上 |
| BK10605041 | 工程制图B上Engineering Drawing B | 无 |
| BK10605042 | 工程制图B下Engineering Drawing B | 工程制图B上 |
| BK10411020 | 工程化学基础Fundamentals of Engineering Chemistry | 无 |
| BK10602050 | 工程力学Engineering Mechanics | 高等数学、大学物理 |
| BK10210050 | 机械设计基础IFundamentals of Mechanical Design I | 高等数学、工程制图 |
| BK10412020 | 流体力学Fluid Mechanics | 高等数学、大学物理 |
| BK10415110 | 工程热力学Engineering Thermodynamics | 高等数学、大学物理 |
| BK10416010 | 传热学Heat Transfer | 高等数学、大学物理、流体力学、工程热力学 |
| 专业核心课程 | BK10415010 | 建筑环境与能源应用工程导论Introduction of Building Environment and Energy Application Engineering | 无 |
| BK10415020 | 建筑环境学Science of Building Environment | 流体力学、工程热力学、传热学 |
| BK10415030 | 热质交换原理与设备Theory and Equipment of Heat & Mass Transfer | 流体力学、工程热力学、传热学 |
| BK10415040 | 流体输配管网Fluid Transfer and Distribution Networks | 流体力学、工程热力学、传热学 |
| BK10415050 | 供热工程Heating Engineering | 流体力学、工程热力学、传热学 |
| BK10415060 | 热源工程Heating Source Engineering | 流体力学、工程热力学、传热学 |
| BK10415070 | 空调用制冷技术Refrigeration Technology for Air Conditioning | 流体力学、工程热力学、传热学、热质交换原理与设备、流体输配管网 |
| BK10415080 | 通风空调工程Ventilation and Air Conditioning Engineering | 流体力学、工程热力学、传热学、热质交换原理与设备、建筑环境学、流体输配管网 |
| BK10415090 | 建筑设备自动化Building Equipment Automation | 流体力学、工程热力学、传热学、空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程、流体输配管网 |
| BK10415100 | 建筑环境测试技术Testing technology of Building Environment | 流体力学、工程热力学、传热学、空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程、流体输配管网 |
| 专业教育选修课程 | 学科基础 | BK10110020 | 工程测量B | 工程制图 |
| BK10510410 | 自动化概论 | 高等数学 |
| 专业限选 | 工程设计选修课组 | BK10415210 | 建筑节能技术Building Energy Saving Technology | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程、流体输配管网 |
| BK10415220 | 洁净空调技术Clean Room Air- conditioning Technology | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程 |
| BK10415230 | 高层建筑空调Air Conditioning of High-rise Buildings | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程、流体输配管网 |
| BK10415240 | 燃气供应Gas Supply | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程、流体输配管网 |
| BK10415250 | VRV空调系统设计Design of VRV air-conditioning system | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程 |
| BK10415260 | 蓄能技术Energy Storage Technology | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程、流体输配管网 |
| 专业计算机技术选修课组 | BK10416727 | 计算传热学基础Fundamentals of Computational Heat Transfer | 流体力学、工程热力学、传热学 |
| BK10415310 | 专业BIM技术及应用Professional BIM Technology and Application | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程 |
| BK10415320 | 建筑热环境模拟技术Building Thermal Environment Simulation | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程 |
| 工程技术选修课组 | BK10415410 | 工程经济与管理Project Economy and Management | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程、流体输配管网 |
| BK10415420 | 暖通系统节能运行与管理Operation and Management of HVAC System | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程、流体输配管网 |
| BK10415430 | 施工技术及组织Construction Technology and Organization | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程 |
| BK10415440 | 热泵技术Heat Pump | 空调用制冷技术、通风空调工程 |
| BK10415450 | 除尘技术Dust Removal Technology | 通风空调工程 |
| 专业任选课程 | BK10418310 | 建筑给水排水工程Building Water Supply and Drainage Engineering | 流体力学 |
| BK10415510 | 室内污染控制工程Indoor Air pollution Control Engineering | 通风空调工程 |
| BK10415520 | 太阳能应用技术Application of Solar Energy Technology | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程 |
| BK10415530 | 热电冷三联供技术及应用Technology of Combined Cooling, Heating and Power | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程、流体输配管网 |
| BK10415540 | 建筑能耗模拟技术Building Energy Consumption Modeling Technology  | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程、流体输配管网 |
| BK10415550 | 建筑环境与能源应用工程专业英语Professional English | 空调用制冷技术、通风空调工程、供热工程，热源工程 |

**八、修读指导建议**

建议各学期选修学分分布

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 学年 | 一 | 二 | 三 | 四 |
| 学期 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 建议选修学分 | 27 | 30 | 26 | 25 | 18 | 19 | 10 | 15 |

 **九、辅修专业学分要求及授予学位**

一、同一学科不同专业辅修教学计划

（一）课程要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程类别 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 课内学时 | 学期分布 |
| 授课学时 | 实验学时 | 上机学时 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 专业基础课 | BK10415110 | 工程热力学 | 4 | 60 | 4 | 0 | √ |  |  |  |  |
| BK10416010 | 传热学 | 4 | 58 | 6 | 0 |  | √ |  |  |  |
| BK10415020 | 建筑环境学 | 2 | 32 | 0 | 0 |  |  | √ |  |  |
| BK10415040 | 流体输配管网 | 1.5 | 24 | 0 | 0 |  |  | √ |  |  |
| BK10415100 | 建筑环境测试技术 | 2 | 28 | 4 | 0 |  |  |  | √ |  |
| 专业课 | BK10415050 | 供热工程 | 3 | 44 | 4 | 0 |  |  | √ |  |  |
| BK10415060 | 热源工程 | 2 | 28 | 4 | 0 |  |  | √ |  |  |
| BK10415070 | 空调用制冷技术 | 2 | 30 | 2 | 0 |  |  |  | √ |  |
| BK10415080 | 通风空调工程 | 3.5 | 52 | 4 | 0 |  |  |  | √ |  |
| 合计 | 专业基础课 | 13.5 | 202 | 14 | 0 |  |  |  |  |  |
| 专业课 | 10.5 | 154 | 14 | 0 |  |  |  |  |  |
| 总学时及学分 | 24 | 356 | 28 |  |  |  |  |  |  |

1. 实践教学环节要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 环节编号 | 项目 | 周数 | 学期分布 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | BK10415610 | 生产实习 | 2 |  |  |  | √ |  |
| 2 | BK10415620 | 专业综合课程设计1 | 4 |  | √ |  |  |  |
| 3 | BK10415630 | 专业综合课程设计2 | 4 |  |  | √ |  |  |
| 4 | BK10415640 | 毕业实习 | 2 |  |  |  |  | √ |
| 5 | BK10415651-5 | 毕业设计 | 13 |  |  |  |  | √ |
| 合计 | 25 |  |  |  |  |  |

1. 不同学科专业辅修教学计划

（一）课程要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程类别 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 课内学时 | 学期分布 |
| 授课学时 | 实验学时 | 上机学时 | 43 | 44 | 55 | 66 | 77 |
| 专业基础课 | BK10415110 | 工程热力学 | 4 | 60 | 4 | 0 | √ |  |  |  |  |
| BK10412020 | 流体力学 | 4 | 56 | 6 |  | √ |  |  |  |  |
| BK10416010 | 传热学 | 4 | 58 | 6 | 0 |  | √ |  |  |  |
| BK10415020 | 建筑环境学 | 2 | 32 | 0 | 0 |  |  | √ |  |  |
| BK10415030 | 热质交换原理与设备 | 2 | 28 | 4 | 0 |  |  | √ |  |  |
| BK10415040 | 流体输配管网 | 1.5 | 24 | 0 | 0 |  |  | √ |  |  |
| BK10415100 | 建筑环境测试技术 | 2 | 28 | 4 | 0 |  |  |  | √ |  |
| 专业课 | BK10415050 | 供热工程 | 3 | 44 | 4 | 0 |  |  | √ |  |  |
| BK10415060 | 热源工程 | 2 | 28 | 4 | 0 |  |  | √ |  |  |
| BK10415070 | 空调用制冷技术 | 2 | 30 | 2 | 0 |  |  |  | √ |  |
| BK10415080 | 通风空调工程 | 3.5 | 52 | 4 | 0 |  |  |  | √ |  |
| 合计 | 专业基础课 | 19.5 | 312 | 24 |  |  |  |  |  |  |
| 专业课 | 10.5 | 154 | 14 |  |  |  |  |  |  |
| 总学时及学分 | 30 | 466 | 38 |  |  |  |  |  |  |

1. 实践教学环节要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 环节编号 | 项目 | 周数 | 学期分布 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | BK10220050 | 机械设计基础课程设计 | 1 | √ |  |  |  |  |
| 2 | BK10230310 | 电子实习 | 1 | √ |  |  |  |  |
| 3 | BK10415610 | 生产实习 | 2 |  |  |  | √ |  |
| 4 | BK10415620 | 专业综合课程设计1 | 4 |  | √ |  |  |  |
| 5 | BK10415630 | 专业综合课程设计2 | 4 |  |  | √ |  |  |
| 6 | BK10415640 | 毕业实习 | 2 |  |  |  |  | √ |
| 7 | BK10415651-5 | 毕业设计 | 13 |  |  |  |  | √ |
| 合计 | 27 |  |  |  |  |  |

**十、其他说明**

1.经学校批准出国留学、研修所得学分换算办法，按学校有关规定执行。

2.参与创新训练计划、学科竞赛、论文撰写、专利开发、社会实践等活动并取得一定成绩或成果，按照《环境与市政工程学院学生创新学分认定实施细则》，认定相应学分。可充抵通识教育选修模块、学科基础选修（跨学科门类）模块和专业任选课程模块学分的具体要求和学分认定办法，按学校有关规定执行。

3.经省级以上主管部门组织考核并获得相应职业技能等级证书，按级别高低分别计 2～4学分，对应的课程可申请免修，免修课程的学分由环境与市政工程学院认定。

4.非英语专业新生参加“青岛理工大学英语水平测试”，成绩达到一定级别可申请8～12学分大学英语课程免修不免考；通过全国大学英语等级考试或国际认证英语 水平测试（LELTS、TOFEL），获得相应成绩可以申请免修下一学期大学英语课程并通过成绩换算，取得相应大学英语成绩，获得相应学分，免修申请只能申请一次。

5."程序设计基础”课程，若通过了相应科目的计算机二级考试，成绩在60分以上 的，可予以免修，其成绩作为课程成绩。

主管校长： 教务处处长： 院长： 专业负责人：