**能源与动力工程本科专业人才培养方案**

Energy and Power Engineering

（专业代码：080501）

1. **专业简介**

本专业在2012年教育部高校本科专业目录中从热能与动力工程调整为能源与动力工程，2020年普通高校本科专业目录中列为工学能源动力类专业之一，专业代码：080501。

本专业成立于2004年，2005年开始招收本科生，是山东省新旧动能转换建设群主要依托专业，是高水平应用型立项建设专业群重点建设专业，专业师资力量雄厚，有博士生导师2名，教授4名，副教授9名，师资队伍年龄、学历等结构合理，青年教师均具有博士学位。专业的人才培养目标与当今社会的人才需求十分契合，作为我国实现“碳达峰、碳中和”能源规划目标的重要支撑专业，本专业培养的人才在国家及区域经济建设中发挥着重要作用。

本专业的学科平台基础雄厚，具有教育部“工业流体节能与污染控制”重点实验室、山东省“余热利用及节能装备”重点实验室、山东省高校“能源与环境装备”重点实验室，以此为依托近年来，本专业承担国家重点研发计划、国家重点研发计划政府间合作项目、国家自然科学基金、世界银行与中国政府联合基金、山东省重点研发计划等多项科研课题。科研成果获国家科技进步二等奖、山东省科技进步二等奖、山东省重大节能成果奖等多项奖励，其中北方地区高比例可再生能源多源互补供热系统、锅炉燃烧过程自适应控制、以及冶金渣余热利用等重大成果在相关领域得到了推广应用，有力的支撑了专业建设、人才培养和地区社会经济发展。

本专业十分重视科研与教学的有机结合，专业实验和实训条件完备，与领域内多个知名企业联合建立了教学科研实习基地，为人才培养提供了有力保障。专业经过多年建设发展，已在区域能源规划、工业余热利用和流体节能、低品位能源及生物质能高效利用等方面形成了鲜明特色，专业重视科研促进教学，注重学生创新能力和实践能力的培养。毕业生具备较强的实践能力、创新意识和较高的综合素质，深受社会欢迎，就业率连续多年达到100%，并且考入名校的研究生比例逐年上升，平均考研进修率达到30%以上。

毕业生能在热能动力、制冷空调和新能源等领域从事锅炉、电厂热能、供热、制冷、低温、冷冻、冷藏、新能源、工业余热等相关领域内的规划设计、研发制造、施工安装、运行管理及系统保障等工作。

**二、培养目标**

本专业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，掌握能源与动力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，具有国际化视野、专业知识面广、实践能力强、综合素质高的应用创新型人才。

毕业生能在热能动力、制冷空调和新能源等领域从事锅炉、电厂热能、供热、制冷、低温、冷冻、冷藏、新能源、工业余热等相关领域内的规划设计、研发制造、施工安装、运行管理及系统保障等工作。毕业 5 年后，具备能够成为专业和行业骨干的能力，具体目标涵盖以下方面：

1.思想品德：具有坚定的理想信念、严谨的科学态度、良好的人文社会科学素养和现代社会的合作意识、竞争意识、环境意识、价值效益意识、求实创新意识，遵守工程职业道德和规范，在工程实践中能够综合考虑社会、 健康、安全、法律、文化及环境等因素。

2.基础知识：能利用热学、力学、电学、机械、自动控制等理论基础以及能源动力工程专业知识，解决专业领域内的复杂工程问题。

3.专业能力：熟练掌握呢能源与工程领域的专业理论与技能，具有一定的组织管理和创新能力，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以及解决相关复杂工程问题的能力。

4.沟通能力：具有国际化视野和跨专业交流与合作能力，具有团队精神和管理能力，具备在团队合作中承担组织管理和沟通协调工作的能力。

5.持续提高：熟悉专业领域内的国内外发展现状，掌握发展动态，有独立获取本专业知识、更新知识和应用知识的能力，能够通过自主和终身学习、继续教育或其他途径不断提高个人能力和技术水平。

**三、毕业要求**

1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决能源与动力领域复杂工程问题。

指标点1.1掌握与专业相关的数学和自然科学知识，并能够用于能源动力工程问题的表述。

指标点1.2拥有扎实的能源动力科学基础理论知识，并具备应用能力。

指标点1.3掌握与专业相关的其他学科的基础理论知识，并具备应用能力。

指标点1.4应用能源动力学科专业知识，分析解决专业领域内的复杂工程问题。

2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

指标点2.1能够运用相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节，并能基于相关科学原理和模型方法正确表达并解决复杂工程问题。

指标点2.2掌握资料、文献查询等信息获取方法，寻求复杂工程问题的解决方案，并证实其合理性，获得有效结论。

3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

指标点3.1能够根据需求综合运用专业理论和技术手段确定解决复杂能源动力工程问题的设计方案或设计目标。

指标点3.2能够设计满足特定需求的能源动力系统、部件或工艺流程，并在设计中有采用新技术、工艺的意识。

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。

指标点4.1能够基于科学原理，采用科学方法对本专业复杂工程问题进行研究，明确研究目的、选择技术路线、设计实验方案。

指标点4.2能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。

指标点4.3 能够分析和解释实验数据，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、分析与模拟。

指标点5.1具备较强的计算机应用能力。

指标点5.2了解能源动力工程中常用检测与分析仪器、信息技术工具、工程工具的使用原理和方法。

指标点5.3 具备对能源动力复杂工程问题进行系统表达、建立模型、模拟求解的能力。

6.工程与社会**：**能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业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，并理解应承担的责任。

指标点6.1具有较为系统的工程实践和自主发展计划经历。

指标点6.2了解与能源与动力工程专业相关的技术标准、政策和法津法规。

指标点6.3 理解和分析本专业实践和复杂问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7.环境和可持续发展**：**能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

指标点7.1了解能源动力工程领域相关环境保护、可持续发展的法津法规。

指标点7.2能够理解和评价针对复杂能源动力工程问题的工程实践对环境、可持续发展的影响。

8.职业规范**：**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。

指标点8.1具有较好的人文科学素养与社会责任感。

指标点8.2 具有较强的社会责任感和良好的职业道德，并能在工程实践中自觉遵守。

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的角色。

指标点9.1理解团队合作的重要性，具有一定的人际交往能力。

指标点9.2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的角色，具有在不同的位置上尽其所能、与其他成员协调合作的团队精神和能力。

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具备通过书面或口头等形式，就专业复杂问题准确表达自己的观点和思想，进行有效沟通交流。

指标点10.2具备较强的外语能力和国际视野，能够通过通过外文查阅等多渠道掌握本专业领域的发展趋势，就专业复杂问题在跨文化背景下进行沟通交流。

11.项目管理**：**理解并掌握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具有从事能源动力工程工作所需的经济管理知识。

指标点11.2了解能源动力工程项目中相关的管理与经济决策问题，并在开发解决方案时运用工程管理原理与经济决策方法。

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。

指标点12.1对终身学习有正确的认识，具有自主学习和终身学习的能力。

指标点12.2能够为适应当今社会知识快速发展的环境以及职业需求而主动学习，具有适应社会发展的能力。

表1 毕业要求与培养目标对应关系矩阵

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 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 |
| 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 |  |  |  | √ | √ |

**四、课程设置**

（一）主干学科

能源动力类、环境科学与工程类

1. 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：流体力学泵与风机、工程热力学、传热学、热工测量、燃烧学、热交换器原理与设计、热工过程自动控制、热力设备原理、制冷原理及设备。

主要实践教学：认识实习、专业实习、专业技能实训、机械课程设计、热交换器设计、热力设备原理课程设计、制冷原理与设备课程设计、空气调节课程设计、供热工程课程设计、清洁能源与余热利用课程设计、毕业实习、毕业论文。专业基础实验（热工实验上、中、下）。

（三）各教学环节学时学分比例

表2-1 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 | 628 | 80 | 708 | 29.8% | 37 | 21.26% | 总学时：2376总学分：174 |
| 选修 | 96 | 0 | 96 | 4.04% | 6 | 3.45% |  |
| 专业教育平台 | 必修 | 1098 | 62 | 1160 | 48.82% | 72.5 | 41.67% |  |
| 选修 | 240 | 0 | 240 | 10.1% | 15 | 8.62% |  |
| 实践教学平台 | 必修 | 68 | 104 | 172 | 7.24% | 43.5 | 25% |  |
| 选修 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 其中，集中实践教学环节 | 43.5 | 25% |  |

表2-2 专业认证课程设置学时、学分要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程类别 | 通用标准要求 | 专业补充要求 | 学分 | 占总学分比例（%） | 是否符合要求 |
| 必修 | 选修 | 必修 | 选修 | 小计 |
| 数学与自然科学类课程 | ≧15% | ≧15% | 33.0  | 0.0  | 18.97  | 0.00  | 18.97  | 符合 |
| 工程及专业相关 | ≧30% | ≧30% | 41.5  | 16.5  | 23.85  | 9.48  | 33.33  | 符合 |
| 工程实践与毕业设计（论文） | ≧20% | ≧20% | 37.5 | 0.0 | 21.55 | 0.00 | 21.55 | 符合 |
| 人文社会科学类课程 | ≧15% | ≧15% | 34.0  | 11.5  | 19.54  | 6.61  | 26.15  | 符合 |
| 总计 |  | 146.0  | 28.0  | 83.91  | 16.09  | 100.00  |  |

**五、教学进程表**

 表3 教学进程表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 周学期 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 一 | ▲ | ▲ | △ | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | ☆ | ☆ |
| 二 | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | ☆ | ☆ |
| 三 | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | ◆ | － | － | － | － | － | ☆ | ☆ |
| 四 | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | ◇ | ○ | ○ | ☆ | ☆ |
| 五 | － | － | ◇ | ◇ | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | ☆ | ☆ |
| 六 | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | ☆ | ☆ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 七 | ○ | ○ | ◆ | ◆ | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | ○ | ○ | ◇ | ☆ | ☆ |
| 八 | □ | □ | □ | □ | □ | □ | ◆ | ◆ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| 符号说明 | －理论教学 ○课程设计 ◆实习 ◇实训 ☆考试▲军训 △入学教育 □毕业设计（论文） |

**六、课程体系与毕业要求的对应关系矩阵**

表4主要课程（教学环节）与毕业要求对应矩阵

| 序号 | 课程名称 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 形势与政策 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | H | M | M | L | 　 | L |
| 2 | 思想道德与法治 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | H | M | M | L | 　 | L |
| 3 | 中国近现代史纲要 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | H | M | M | L | 　 | L |
| 4 | 马克思主义基本原理 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | H | M | M | L | 　 | L |
| 5 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | H | M | M | L | 　 | L |
| 6 | 大学英语I、II、Ⅲ | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | M | H | 　 | 　 |
| 7 | 大学体育 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | M | L | 　 | 　 | H |
| 8 | 军事理论课 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | L | M | 　 | 　 | H |
| 9 | 大学计算机（A） | 　 | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 10 | 创新创业基础 | 　 | 　 | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H |
| 11 | 就业指导 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | M | 　 | H | 　 | L |
| 12 | 大学生心理健康 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | M | 　 | 　 | 　 |
| 13 | 职业生涯规划 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | M | 　 | H | 　 | L |
| 14 | 人文社科体育类课组 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | M | L |
| 15 | 自然科学与工程技术类课组 | M | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H |
| 16 | 创新创业类课组 | 　 | 　 | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | M | H |
| 17 | 高等数学 | H | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 18 | 线性代数 | H | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 19 | 概率论与数理统计 | H | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 20 | 大学物理 | H | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 21 | 工程制图A上、下 | M | 　 | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 22 | 电工基础B  | M | 　 | 　 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 23 | 程序设计基础A（C语言） | 　 | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | 　 |
| 24 | 流体力学泵与风机 | H | H | 　 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 25 | 工程热力学B  | H | H | 　 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 26 | 传热学B  | H | H | 　 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 27 | 工程力学A  | H | M | 　 | M | 　 | 　 | 　 | L | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 28 | 工程化学基础 | H | M | 　 |  | 　 | 　 | 　 |  | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 29 | 机械设计基础 | 　 | 　 | H | H | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 30 | 能源经济学 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | M | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | H | 　 | 　 |
| 31 | 热工测量 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 32 | 燃烧学 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 33 | 热工过程自动控制 | 　 | 　 | H |  | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 34 | 热力设备原理 | 　 | H | 　 | H |  | 　 | M | 　 | 　 | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |  | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 35 | 制冷原理及设备 | 　 |  | H |  | M | 　 | 　 | H | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 36 | 热交换器原理与设计 | 　 | H | 　 |  | M | 　 | H | 　 | 　 | L | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |  | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 37 | 供热工程 |  |  |  |  |  | 　 | H | M | M | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |  |  | 　 | M | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 38 | 清洁燃烧技术 | 　 | H | 　 | M |  | 　 |  | 　 | 　 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | L | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 39 | 热力发电厂 | 　 | H | 　 | H |  | 　 | M | 　 | 　 | M |  | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 40 | 余热回收技术及系统节能基础 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | M | 　 | 　 | M | 　 | L | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 41 | 低温技术 | 　 |  | H | L | M | 　 | 　 | M | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 42 | 热泵技术 | 　 |  | H | L | M | 　 | 　 | M | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | L |  | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 43 | 制冷压缩机 | 　 |  | H | L | M | 　 | 　 | M | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |  | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 44 | 空气调节 | 　 |  | H | L | M | 　 | 　 | M | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | L |  | 　 |  | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 45 | 储能技术 | H | 　 | 　 | 　 | 　 | H | M | M |  | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 46 | 生物质能利用技术 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | M | 　 | L | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | M | M | 　 | L | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 47 | 太阳能利用技术 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | M | 　 | L | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | M | M | 　 | L | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 48 | 新能源原理与技术 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | M | L | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | M | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 49 | 军事训练 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | L | M | 　 | 　 | H |
| 50 | 学术英语 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | M | H | 　 | 　 |
| 51 | 跨文化交际英语 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | M | H | 　 | 　 |
| 52 | 物理实验 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 53 | 金工实训 | 　 | 　 | L | 　 | 　 | 　 | 　 | L | H | 　 | 　 | 　 |
| 54 | 电子实训 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | 　 | 　 | 　 |
| 55 | 劳动教育基础 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | M | H | 　 | 　 | 　 |
| 56 | 公益类劳动实践 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H | M | 　 | 　 | 　 |
| 57 | 专业实践 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | L | M | H | 　 | 　 | 　 |
| 58 | 第二课堂实践 | M | 　 | 　 | L | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | H |

**注：H—关联程度高、M—关联程度中、L—关联程度低**

**七、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年内修满学分。

（二）毕业标准与要求

计划总学时为2376学时，总学分为174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，授予工学学士学位。具体条件如下：

1.学生在修业年限内按培养方案要求获得不低于174的总学分；

2.应获得培养方案中规定的全部必修环节的152学分；（通识教育平台36学分，专业教育平台72.5学分，实践教学平台中的集中实践教学环节 43.5学分）；

3.通识教育平台选修课程模块修读要求：人文社科体育类课组至少选修2学分，其中“四史”模块中必须选修至少一门课程；自然科学与工程技术类课组至少选修1学分；创新创业类课组至少选修1学分；美育教育课组至少选修2 学分。

4.专业教育平台选修课程模块修读要求：要求至少选修15学分。其中确定方向后，本方向四门课程必选，其余两个方向各选一门，不足学分可从任选课课组中选修。

5.实践教育平台修读要求：基础实践模块中军事训练实际训练时间不得少于2周，记2学分；专业实践模块按照教学计划进程安排实施；第二课堂模块达到2学分。

6.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。

**八、指导性教学计划进程安排**

表5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（双专业1；双学位2） | 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 | BK1110511X | 形势与政策Situation and Policy | 2 | 64 | 48 | 　 | 　 | 　 | 16 | 2 | 1-8 | 考查 | 　 |  |
| BK11104002 | 思想道德与法治Moral and Legal Education | 3 | 48 | 48 | 　 | 　 | 　 | 　 | 3 | 2 | 考试 | 　 |  |
| BK11103001 | 中国近现代史纲要Outline of Chinese Modern and Contemporary History | 3 | 48 | 48 | 　 | 　 | 　 | 　 | 3 | 1 | 考试 | 　 |  |
| BK11102001 | 马克思主义基本原理Basic Principles of Marxism | 3 | 48 | 48 | 　 | 　 | 　 | 　 | 3 | 4 | 考试 | 　 |  |
| BK11101002 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics | 5 | 80 | 48 | 　 | 　 | 　 | 32　 | 4 | 3 | 考试 | 　 |  |
| 语言文化课组 | BK109110X1 | 大学外语ⅠCollege Foreign LanguageⅠ | 4 | 64 | 64 | 　 | 　 | 　 | 　 | 4 | 1 | 考试 |  |  |
| BK109110X2  | 大学外语ⅡCollege Foreign LanguageⅡ | 4 | 64 | 64 | 　 | 　 | 　 | 　 | 4 | 2 | 考试 |  |  |
| 军事体育课组 | BK112011XX | 大学体育ⅠPhysical EducationⅠ | 1 | 36 | 32 | 　 | 　 | 　 | 4　 | 2 | 1 | 考试 |  |  |
| BK112012XX | 大学体育ⅡPhysical EducationⅡ | 1 | 36 | 32 | 　 | 　 | 　 | 4　 | 2 | 2 | 考试 |  |  |
| BK112013XX | 大学体育ⅢPhysical EducationⅢ | 1 | 36 | 32 | 　 | 　 | 　 | 4　 | 2 | 3 | 考试 |  |  |
| BK112014XX | 大学体育ⅣPhysical EducationⅣ | 1 | 36 | 32 | 　 | 　 | 　 | 4　 | 2 | 4 | 考试 |  |  |
| BK23000021 | 军事理论课Military Theory | 2 | 36 | 36 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 1 | 考试 |  |  |
| 信息技术课组 | BK10501110 | 大学计算机（B）Computer Science（B） | 2 | 32 | 20 |  | 12　 | 　 | 　 | 4 | 1 | 考试 | 　 |  |
| 创新创业课组 | BK22903031 | 创新创业基础Innovation and Entrepreneurship Fundamentals | 2 | 32 | 24 | 　 | 　 | 　 | 8 | 　 | 3 | 考试 | 　 |  |
| BK22904040 | 就业指导Employment Guidance | 0.5 | 8 | 8 | 　 | 　 | 　 | 　 | 2 | 6 | 考查 | 　 |  |
| BK2290101X | 大学生心理健康Psychological Health Education | 2 | 32 | 24 | 　 | 　 | 　 | 8　 | 2 | 1-2 | 考查 | 　 |  |
| BK22902021 | 职业生涯规划Career Development | 0.5 | 8 | 8 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 2 | 考试 | 　 |  |
| 选修 | 人文社科体育类课组 |  |  | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 自然科学与工程技术类课组 |  |  | 1 | 16 | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 创新创业类课组 |  |  | 1 | 16 | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 美育教育课组 |  |  | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 | 43 | 804 | 712 |  | 12 |  | 80 |  |  |  |  |  |
| 专业教育平台 | 专业大类基础课程 | 专业大类基础知识课程 | BK10601011 | 高等数学A上 Advanced Mathematics A 1 | 5 | 80 | 80 |  |  |  |  | 5 | 1 | 考试 |  |  |
| BK10601012 | 高等数学A下 Advanced Mathematics A 2 | 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 |  |  |
| BK10603011 | 大学物理A上 College Physics AI | 3 | 48 | 48 |  |  |  |  | 3 | 2 | 考试 |  |  |
| BK10603012 | 大学物理A下 College Physics AII | 3 | 48 | 48 |  |  |  |  | 3 | 3 | 考试 |  |  |
| BK10605031 | 工程制图A上 Engineering Drawing A1 | 2.5 | 40 | 40 |  |  |  |  | 4 | 1 | 考试 |  |  |
| BK10605032 | 工程制图A下 Engineering Drawing AII | 3 | 48 | 36 |  | 12 |  |  | 4 | 2 | 考试 |  |  |
| BK10506060 | 电工基础B Fundamental 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 | 3 | 48 | 24 | 　 | 24 |  |  | 3 | 2 | 考试 |  |  |
| BK10602050 | 工程力学A Engineering Mechanics A | 4 | 64 | 58 | 6 |  |  |  | 4 | 3 | 考试 |  |  |
| BK10411020 | 工程化学基础 Engineering Chemistry | 2 | 32 | 28 | 4 |  |  |  | 2 | 1 | 考试 |  |  |
| 小计 | 40.5 | 648 | 592 | 20 | 36 |  |  |  |  |  |  |  |
| 大类平台课程 | BK10416090 | 流体力学泵与风机 Fluid Mechanics Pumps and Fans | 4 | 64 | 58 | 6 |  |  |  | 4 | 3 | 考试 | 1、2 |  |
| BK10416014 | 工程热力学B Engineering Thermal Mechanics B | 4 | 64 | 60 | 4 |  |  |  | 　 | 3　 | 考试　 | 1、2 |  |
| BK10416024 | 传热学B Heat Transfer B | 4 | 64 | 58 | 6 |  |  |  | 　 | 4　 | 考试 | 1、2 |  |
| BK10210060 | 机械设计基础ⅡFundamentals of Mechanical DesignⅡ | 4 | 64 | 58 | 6 |  |  |  | 4 | 4 | 考试 |  |  |
| BK10416040 | 能源经济学Energy Economics | 1 | 16 | 16 |  |  |  |  |  | 5 | 考查 |  |  |
| BK10416030 | 能源与动力工程专业导论Introduction of Energy and Power Engineering | 1 | 16 | 16 |  |  |  |  | 2 | 1 | 考查 |  |  |
| 小计 | 18 | 288 | 266 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 | 58.5 | 936 | 856 | 42 | 36 |  |  |  |  |  |  |  |
| 专业课程 | 专业核心课程 | BK10416016 | 热工测量Thermal Measurement | 2 | 32 | 32 | 　 | 　 | 　 | 　 | 2　 | 4　 | 考试 | 1、2 |  |
| BK10416034 | 燃烧学Combustion Theory | 2 | 32 | 28 | 4 |  |  |  | 2 | 4 | 考试 | 1、2 |  |
| BK10416065 | 热工过程自动控制Automatic Control of Tthermal Process | 2 | 32 | 32 | 　 | 　 | 　 |  | 2 | 5 | 考试 | 1、2 |  |
| BK10416077 | 热力设备原理Principles of Boiler and Turbine | 3 | 48 | 48 | 　 | 　 | 　 |  | 3 | 5 | 考试 | 1、2 |  |
| BK10416087 | 制冷原理及设备Principles of Refrigeration & Equipment | 3 | 48 | 48 | 　 | 　 | 　 |  | 5 | 5 | 考试 | 1、2 |  |
| BK10416056 | 热交换器原理与设计Principle of Heat Exchanger & Design | 2 | 32 | 32 | 　 | 　 | 　 |  | 4 | 5 | 考试 | 1、2 |  |
| 小计 | 14 | 224 | 220 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 专业选修课程（确定方向后，本方向四门必选，其余方向各选一门） | 热能工程 | BK10416015 | 供热工程 Heating Engineering | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 2 | 6 | 考试 |  |  |
| BK10416017　 | 清洁燃烧技术 Clean combustion technolony | 2 | 32　 | 32 |  |  |  |  | 2　 | 6　 | 考试 |  |  |
| BK10416117 | 热力发电厂Thermal Power plants | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 2 | 6 | 考试 |  |  |
| BK10416018 | 余热回收技术及系统节能基础Waste Heat Recovery Technology and System Energy Saving Foundation | 2 | 32　 | 32 |  |  |  |  | 　 | 7　 | 考试 |  |  |
| 制冷工程 | BK10416217 | 低温技术 Cryogenic Technology | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 2 | 7 | 考试 |  |  |
| BK10416227 | 热泵技术 Heat Pump Technology | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 2 | 6 | 考试 |  |  |
| BK10416019 | 制冷压缩机Refrigeration Compressor | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 　 | 6　 | 考试 |  |  |
| BK10416097 | 空气调节 Air Conditioning | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 3 | 6 | 考试 |  |  |
| 新能源 | BK10416020 | 储能技术 Energy Storage Technology | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 　 | 6　 | 考试 |  |  |
| BK10416220 | 生物质能利用技术 Biomass Energy Technology | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 2 | 6 | 考试 |  |  |
| BK10416520 | 太阳能应用技术 Solar Energy Utilization Technology | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 2 | 7 | 考试 |  |  |
| BK10416023　 | 新能源原理与技术New energy principle and technology | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  | 　 | 6　 | 考试 |  |  |
| 小计 | 12 | 192 | 192 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 任选课6选3 | BK10416021 | 能源政策、法规与规划 Energy Planning | 1 | 16 | 16 | 　 | 　 | 　 | 　 | 2　 | 7　 | 考试 |  |  |
| BK10416348 | 能源工程管理 Energy Engineering Management | 1 | 16 | 16 | 　 |  |  |  | 2 | 7 | 考试 |  |  |
| BK10416148 | 分布式能源与冷热电联供CCHP Distributed Energy System | 1 | 16 | 16 | 　 |  |  |  | 2 | 7 | 考试 |  |  |
| BK10416728 | 计算传热学基础Fundamentals of Computational Heat Transfer | 1 | 16 | 16 | 　 |  |  |  | 2 | 7 | 考试 |  |  |
| BK10416325 | 固体废物能源化利用Principles and Technology for Solid Waste Energy Conversion | 1 | 16 | 16 | 　 |  |  |  | 2 | 7 | 考试 |  |  |
| BK10416022 | 工业生态学Industrial Ecology | 1 | 16 | 16 | 　 |  |  |  | 2 | 7 | 考试 |  |  |
| 小计 | 3 | 48 | 48 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 | 29 | 464 | 460 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 实践教学平台 | 基础实践模块 | 军事训练 | BK23020020 | 军事训练 Military Training | 2 | 32　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 1 | 考查 |  |  |
| 语言类实践（分级选修4分） | BK10911013 | 学术英语ⅠCollege English Practice Ⅰ | 2 | 32 | 32 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 3 | 考试 |  |  |
| BK10911014 | 学术英语ⅡCollege English Practice Ⅱ | 2 | 32 | 32 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 4 | 考试 |  |  |
| BK10911033 | 跨文化交际英语Ⅰ | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  |  | 3 | 考试 |  |  |
| BK10911034 | 跨文化交际英语Ⅱ | 2 | 32 | 32 |  |  |  |  |  | 4 | 考试 |  |  |
| 基础实验 | BK10604011 | 物理实验上 Physics Experiments 1 | 1 | 32 | 　 | 32 | 　 | 　 | 　 | 　 | 2 | 考查 |  |  |
| BK10604012 | 物理实验下 Physics Experiments II | 0.5 | 16 | 　 | 16 | 　 | 　 | 　 | 　 | 3 | 考查 |  |  |
| 基础技能训练 | BK10230220 | 金工实训 Metalworking Practice | 2 | 2周 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 5 | 考查 |  |  |
| BK10230310 | 电子实训 Electronics Practice | 1 | 1周　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 4 | 考查 |  |  |
| 小计 | 10.5 | 144 | 64 | 48 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 专业实践模块 | 专业实习实训 | BK10416511 | 认识实习Cognition Practice | 1 | 1周　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 2 | 考查 |  |  |
| BK10416521 | 专业实习（含虚拟仿真） Professional Practice | 2 | 2周　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 7 | 考查 | 2 |  |
| BK10416660 | 专业技能实训Professional Skills Training  | 2 | 2周　 |  |  |  |  |  |  | 6 | 考查 | 2 |  |
| 课程设计 | BK10220050 | 机械设计基础课程设计机械课程设计Ⅱ Coursework of Mechanical Design | 1 | 1周　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 4　 | 考试 |  |  |
| BK10416531 | 热交换器设计 Coursework of Heat Exchanger | 2 | 2周　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 6 | 考试 | 2 |  |
| BK10416541 | 热力设备原理课程设计 Coursework of Boiler and Turbine | 2 | 2周 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 6 | 考试 | 2 |  |
| BK10416551 | 制冷原理与设备课程设计Coursework of Refrigeration Equipment | 2 | 2周 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 6 | 考试 | 2 |  |
| 方向课程设计（确定方向后，根据方向选择对应课设） | BK10416561 | 空气调节课程设计 Coursework of Air Conditioning | 2 | 2周 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 7 | 考试 |  |  |
| BK10416571　 | 供热工程课程设计 Coursework of Heating Engineering | 2　 | 2周 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 7　 | 考试 |  |  |
| BK10416581　 | 清洁能源与余热利用课程设计 Course design of clean energy and waste heat utilization | 2　 | 2周 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 7　 | 考试 |  |  |
| 专业实验 | BK10416590 | 热工实验（上） Thermal Experiments | 1.5 | 1.5周　 | 　 |  | 　 | 　 | 　 | 　 | 3　 | 考查　 |  |  |
| BK10416591 | 热工实验（中） Thermal Experiments | 1.5 | 1.5周 |  |  |  |  |  |  | 4 | 考查　 |  |  |
| BK10416592 | 热工实验（下） Thermal Experiments | 1.5 | 1.5周 |  |  |  |  |  |  | 5 | 考查　 |  |  |
| 毕业实习 | BK10416611 | 毕业实习 Graduation Practice | 2 | 2周 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 8 | 考查 |  |  |
| 毕业设计/论文 | BK10416620 | 毕业设计（论文） Graduation Dissertation | 10 | 14周 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 8 | 考查 | 2 |  |
| 小计 | 30.5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 劳动实践模块 | 劳动教育基础 | BK22900001 | 劳动教育基础Labor Education Foundation |  | 4 | 4 |  |  |  |  |  | 1-2,7-8 | 考察 |  |  |
| 公益类劳动实践 | BK22900002 | 公益类劳动实践Public Welfare Labor Practices |  | 8 |  |  |  |  | 8 |  | 1-2 | 考察 |  |  |
| 专业实践类劳动实践 | BK22900003 | 专业实践类劳动实践Professional Practical Labor Practices |  | 16 |  |  |  |  | 16 |  | 3-6 | 考察 |  |  |
| 小计 | 0.5 | 28 | 4 |  |  |  | 24 |  |  |  |  |  |
| 第二课堂模块 | 第二课堂实践 | BK46220021 | 第二课堂实践Extracurricular Practice | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1-7 | 考察 |  |  |
| 小计 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 合计 | 43.5 | 172 | 68 | 48 |  |  | 24 |  |  |  |  |  |
| 总计 | 174 |

表6 面向其他专业学生开设的跨专业课程（至少三门）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编码 | 课程名称（英文名称） | 学分 | 总学时 | 总学时分配 | 周学时 | 建议学期 | 考核方式 | 每学期开出课程容量（课堂数×学生数） |
| 授课 | 实验 | 上机 | 设计 | 课外实践 |
| BK10416325 | 固体废物能源化利用Principles and Technology for Solid Waste Energy Conversion | 1 | 16 | 16 |  |  |  |  | 2 | 7 | 考试 | 120 |
| BK10416347 | 能源工程管理Energy Engineering Management | 1 | 16 | 16 |  |  |  |  | 2 | 7 | 考试 | 120 |
| BK10416148 | 分布式能源与冷热电联供CCHP Distributed Energy System | 1 | 16 | 16 |  |  |  |  | 2 | 7 | 考试 | 120 |

**九、课程修读要求**

表7 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 | 专业大类基础课程 | BK10601011 | 高等数学A上  | 无 |
| BK10601012 | 高等数学A下  | 高等数学A上 |
| BK10601201 | 线性代数  | 高等数学 A |
| BK10601301 | 概率论与数理统计 | 高等数学 |
| BK10603011 | 大学物理A上  | 高等数学 |
| BK10603012 | 大学物理A下  | 高等数学、大学物理上 |
| BK10605031 | 工程制图A上  | 无 |
| BK10605032 | 工程制图A下  | 工程制图B上 |
| BK10506060 | 电工基础B  | 高等数学、大学物理 |
| BK10501210 | 程序设计基础A（C语言） | 无 |
| BK10602050 | 工程力学A  | 高等数学、大学物理 |
| BK10411020 | 工程化学基础  | 无 |
| 大类平台课程 | BK10416090 | 流体力学泵与风机 | 大学物理，工程力学 |
| BK10416014 | 工程热力学B | 大学物理 |
| BK10416024 | 传热学B | 流体力学泵与风机，工程热力学 |
| BK10210060 | 机械设计基础Ⅱ | 大学物理，工程力学，机械制图 |
| BK10416040 | 能源经济学 | 能源与动力工程专业导论，燃烧学，传热学，工程热力学 |
| BK10416030 | 能源与动力工程专业导论 | 无 |
| 专业核心课程 | BK10416016 | 热工测量 | 流体力学泵与风机，工程热力学 |
| BK10416034 | 燃烧学 | 流体力学泵与风机，工程热力学，传热学，工程化学基础 |
| BK10416064 | 热工过程自动控制 | 流体力学泵与风机，传热学，热工测量 |
| BK10416076 | 热力设备原理 | 流体力学泵与风机，热交换器原理与设计，热工测量与自动控制 |
| BK10416086 | 制冷原理及设备 | 热交换器原理与设计，热工测量与自动控制 |
| BK10416056 | 热交换器原理与设计 | 流体力学泵与风机，工程热力学，传热学，机械设计基础 |
| 专业教育选修课程 | 专业限选 | 课程组1 | BK10416015 | 供热工程  | 流体力学泵与风机，传热学，燃烧学，工程热力学 |
| BK10416017　 | 清洁燃烧技术 | 流体力学泵与风机，传热学，燃烧学，工程热力学 |
| BK10416117 | 热力发电厂 | 流体力学泵与风机，传热学，燃烧学，工程热力学 |
| BK10416018 | 余热回收技术及系统节能基础 | 流体力学泵与风机，传热学，燃烧学，工程热力学 |
| 课程组2 | BK10416217 | 低温技术 | 流体力学泵与风机，传热学，工程热力学，制冷原理及设备 |
| BK10416227 | 热泵技术 | 流体力学泵与风机，传热学，工程热力学，制冷原理及设备 |
| BK10416019 | 制冷压缩机 | 流体力学泵与风机，传热学，工程热力学，制冷原理及设备 |
| BK10416096 | 空气调节  | 流体力学泵与风机，传热学，工程热力学，制冷原理及设备 |
| 课程组3 | BK10416020 | 储能技术  | 传热学，热工测量与自动控制，热力设备原理，制冷原理及设备 |
| BK10416220 | 生物质能利用技术  | 流体力学，燃烧学，热交换器原理与设计，热工测量与自动控制 |
| BK10415520 | 太阳能应用技术 | 传热学，热交换器原理与设计，热工测量与自动控制 |
| BK10416023　 | 新能源原理与技术 | 燃烧学，热交换器原理与设计，热工测量与自动控制 |
| 专业任选课程 | BK10416021 | 能源政策、法规与规划 Energy Planning | 工程热力学，流体力学泵与风机，传热学，热力设备原理，制冷原理及设备 |
| BK10416348 | 能源工程管理 Energy Engineering Management | 新能源原理与技术热力设备原理，制冷原理及设备 |
| BK10416148 | 分布式能源与冷热电联供CCHP Distributed Energy System | 工程热力学，燃烧学，热力设备原理，制冷原理及设备 |
| BK10416728 | 计算传热学基础Fundamentals of Computational Heat Transfer | 流体力学泵与风机，传热学 |
| BK10416325 | 固体废物能源化利用Principles and Technology for Solid Waste Energy Conversion | 燃烧学，热力设备原理，生物质能利用技术 |
| BK10416022 | 工业生态学Industrial Ecology | 工程热力学，传热学，热力设备原理，制冷原理及设备 |

**十、修读指导建议**

修读指导建议

表8 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 | 26 | 28 | 30.5 | 28 | 14.5 | 16.5 | 9 | 12 |

注：还剩9.5学分未列入统计，包括：

1.人文社科体育类课组 2学分；自然科学与工程技术类课组 1.5学分；创新创业课组1.5学分；美育教育课组 2学分；

2.劳动实践模块0.5学分和第二课堂模块2学分未计入。

**十一、辅修专业学分要求及授予学位**

辅修双专业修读课程在指导性教学计划进程安排表辅修一栏以1标注；辅修双学位修读课程在指导性教学计划进程安排表辅修一栏以2标注。辅修第二专业需修满25.5学分。辅修第二学位需修满46学分（含专业基础及专业核心课程和必要的实践环节），必须完成毕业设计（论文）的环节。

**十二、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、学生在创新训练项目、学科竞赛、论文、专利、社会实践中取得优异成绩，经学院审定报学校团委认定后，记为创新创业实践学分，认定学分超出部分可替代通识教育选修模块、学科基础选修（跨学科门类）课程和专业任选课程学分，最高不超过6个学分。

3、对大学生参与创新训练计划、学科竞赛、论文撰写、专利开发、社会实践、创业实践等活动并取得一定成绩或成果，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，具体要求和学分认定办法，按学校有关规定执行。

4、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，免修课程的学分认定由各学院确认，报相关部门审核，教务处备案。

5、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4、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。

6、“程序设计基础”课程如果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：