**核工程与核技术**

**Nuclear Engineering and Technology**

**专业代码：082201 学 制：4年**

**培养目标：**

本专业培养的学生应具备核工程与核技术专业坚实理论基础，系统掌握核工程与核技术的专业知识，能从事核工程与核技术相关领域的工程设计、运行管理、技术开发、及科学研究等工作，在培养环节中着重训练学生理解并灵活应用核专业基础知识，解决相关领域工程技术问题的能力。创造条件使学生在核工程与核技术应用领域成长为富有家国情怀、具有宽广视野、创新精神、实践能力和竞争力的创新型拔尖人才。

**毕业要求：**

№1.工程知识：能将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决核工程与核技术领域的复杂工程问题。

№2.问题分析：能应用数学、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核工程与核技术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：能设计针对核工程与核技术问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能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。

№4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对核工程与核技术领域中的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，能够创造性地利用核工程与核技术基本原理解决实践和工业需求问题。

№5.使用现代工具：能针对核工程与核技术领域的复杂工程问题，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：能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。

№7.环境和可持续发展：能理解和评价针对核工程与核技术领域的工程实践对环境、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、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。

№9.个人和团队：能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。

№10.沟通：能就核工程与核技术领域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、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在全球化的跨文化背景和环境里保持清晰意识，能有效沟通和交流，有竞争力地、负责任地行使自己的职责。

№11.项目管理：理解并掌握核工程与核技术领域中工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

№12.终身学习：能够胜任相关单位从事研究、规划、及技术改进、设计、施工和运行管理工作，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。

**专业简介：**

本专业是我校的新兴专业，自2008年开办以来，一直是我校的重点发展学科，并建有广东省能源高效清洁利用重点实验室以及核电仿真实验室，被评为广东省特色专业和国家特色专业。该专业立足华南，面向全国，与用人单位对接，可为中国广核集团、中国核工业集团等企业培养适合现代核工程与核技术发展需求的应用型高级专业人才。为突出学生的实践能力和应用能力，我校在中国广核集团设立了专业实习平台。为竭力打造华南地区核电强校，我校对该专业实施卓越工程师人才培养模式，采取中小班教学，理论教学与实践紧密结合，培养学生的理论实践和创新设计能力。

毕业生除了具有计算机、电子、机械、英语等方面的基本技能外，能够熟练掌握核工程与核技术在工程领域的应用技能。毕业生就业领域涉及国防、能源、环保、医疗等政府机关及企事业单位。

**专业特色：**

本专业融合“核电、能源动力、电气”三位一体的人才培养体系特色鲜明，紧密联系大湾区内各主要核电站进而服务粤港澳大湾区清洁能源战略建设，建设有广东省能源高效清洁利用重点实验室，同时入选了国家级和广东省特色专业。

**授予学位：**工学学士学位

**核心课程：**

原子核物理基础、核反应堆物理分析、核反应堆热工水力分析、核反应堆控制、核电厂安全、工程热力学、流体力学、传热学、量子力学、热力学与统计物理

**特色课程：**

双语教学课：流体力学、工程热力学。

研究型课程：核反应堆物理分析、核反应堆热工水力分析、核电厂安全、核反应堆控制、核电站系统设备与运行。

新生研讨课：核能与安全研讨、核电厂安全安保与信息安全研讨

专题设计课：压水堆中子物理课程设计、压水堆热工水力课程设计

创业教育课：节能减排产业模式与创业（“三个一”课程）

学科前沿课：核工程与核技术学科发展前沿

本研贯通课：高等工程力学、高等流体力学、高等传热学、热物理近代测试技术

跨学科课：电力经济与管理概论、发电厂电气设备

竞教结合课：辐射测量与辐射防护（核+X创意大赛）、先进核电技术（核+X创意大赛）、制冷与热管理技术创新实践（中国制冷空调行业大学生科技竞赛）

**一、各类课程学分登记表**

**1.学分统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程类别 | 课程要求 | 学分 | 学时 | 备注 |
| 公共基础课 | 必修 | 61.0 | 1192 |  |
| 通识 | 10.0 | 160 |  |
| 专业基础课 | 必修 | 49.0 | 794 |  |
| 选修课 | 选修 | 20.0 | 320 |  |
| 合计 | | 140.0 | 2466 |  |
| 集中实践教学环节（周） | 必修 | 30.0 | 35周 |  |
| 毕业学分要求 | 140.0+30.0=170.0 | | | |

备注：学生毕业时须修满专业教学计划规定学分，并取得第二课堂2个人文素质教育学分和4个创新能力培养学分。

**2.类别统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学时 | | | | | 学分 | | | | | | |
| 总学时数 | 其中 | | 其中 | | 总学分数 | 其中 | | 其中 | | | 其中 |
| 必修学时 | 选修学时 | 理论教学学时 | 实验教学学时 | 必修学分 | 选修学分 | 集中实践教学环节学分 | 理论教学学分 | 实验教学学分 | 创新创业教育学分 |
| 2466 | 1986 | 480 | 2064 | 402 | 170 | 140 | 30 | 30 | 127 | 13 | 9.5 |

**二、课程设置表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **课 程**  **代 码** | **课程名称** | **是否必修** | **学时数** | | | | **学分数** | **开课**  **学期** | **毕业**  **要求** |
| **总学时** | **实验** | **实习** | **其他** |
| **公共基础课** | 031101371 | 中国近现代史纲要 | 必修课 | 40 |  |  | 4 | 2.5 | 1 | №8 |
| 031101492 | 思想道德修养与法律基础 | 40 |  |  | 4 | 2.5 | 2 | №8 |
| 031101621 | 马克思主义基本原理概论 | 40 |  |  | 4 | 2.5 | 3 | №8 |
| 031101423 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 72 |  |  | 24 | 4.5 | 4 | №8 |
| 031101331 | 形势与政策 | 128 |  |  |  | 2.0 | 1-8 | №8 |
| 044103681 | 大学英语（一） | 48 |  |  |  | 3.0 | 1 | №10 |
| 044103691 | 大学英语（二） | 48 |  |  |  | 3.0 | 2 | №10 |
| 052100332 | 体育（一） | 32 |  |  | 32 | 1.0 | 1 | №12 |
| 052100012 | 体育（二） | 32 |  |  | 32 | 1.0 | 2 | №12 |
| 052100842 | 体育（三） | 32 |  |  | 32 | 1.0 | 3 | №12 |
| 052100062 | 体育（四） | 32 |  |  | 32 | 1.0 | 4 | №12 |
| 006100112 | 军事理论 | 36 |  |  | 18 | 2.0 | 2 | №9 |
| 045101644 | 大学计算机基础 | 32 |  |  | 32 | 1.0 | 1 | №5 |
| **类别** | **课 程**  **代 码** | **课程名称** | **是否必修** | **学时数** | | | | **学分数** | **开课**  **学期** | **毕业**  **要求** |
| **总学时** | **实验** | **实习** | **其他** |
| **公共基础课** | 045102811 | Python语言程序设计 | 必修课 | 40 |  |  | 8 | 2.0 | 2 | №5,12 |
| 074102992 | 工程制图 | 48 |  |  |  | 3.0 | 1 | №2, 4 |
| 040100051 | 微积分II (一) | 80 |  |  |  | 5.0 | 1 | №1, 2 |
| 040100411 | 微积分II (二) | 80 |  |  |  | 5.0 | 2 | №1, 2 |
| 040100401 | 线性代数与解析几何 | 48 |  |  |  | 3.0 | 1 | №1 |
| 040100023 | 概率论与数理统计 | 48 |  |  |  | 3.0 | 2 | №1, 2 |
| 040101731 | 复变函数Ⅰ | 32 |  |  |  | 2.0 | 3 | №1, 2 |
| 040100471 | 积分变换 | 16 |  |  |  | 1.0 | 3 | №1, 2 |
| 041101151 | 大学物理Ⅲ(一) | 64 |  |  |  | 4.0 | 2 | №1 |
| 041100341 | 大学物理Ⅲ(二) | 64 |  |  |  | 4.0 | 3 | №1 |
| 041100671 | 大学物理实验(一) | 32 | 32 |  |  | 1.0 | 3 | №1, 2 |
| 041101051 | 大学物理实验(二) | 32 | 32 |  |  | 1.0 | 4 | №1, 2 |
|  | 人文科学领域 | 通识课 | 96 |  |  |  | 6.0 | 1 | №8 |
|  | 社会科学领域 | 64 |  |  |  | 4.0 | 2 | №8 |
| **合计** | | | 1352 | 72 |  | 196 | 71.0 |  |  |

**二、课程设置表（续）**

| **类别** | **课 程**  **代 码** | **课程名称** | | **是否必修** | **学时数** | | | | **学分数** | **开课**  **学期** | **毕业**  **要求** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **总学时** | **实验** | **实习** | **其他** |
| **专业基础课** | 034100131 | 电能生产和利用 | 五选一 | 必 | 16 |  |  |  | 1.0 | 1 | №1,2,10 |
| 034102121 | 生物质能源化利用及城市生活垃圾处置 |
| 034101941 | 制冷空调及传热技术 |
| 034101991 | 核能与安全研讨 |
| 034101981 | 核安全安保与信息安全 |
| 024100132 | 电路III（一） | | 必 | 32 |  |  |  | 2.0 | 2 | №1,2 |
| 033100341 | 工程力学Ⅲ | | 必 | 80 |  |  |  | 5.0 | 3 | №1,2 |
| 024100301 | 电气控制与电子技术 | | 必 | 64 | 16 |  |  | 3.5 | 3 | №1,2 |
| 040100303 | 数学物理方程 | | 必 | 32 |  |  |  | 2.0 | 4 | №1,2 |
| 030100143 | 机械设计基础 | | 必 | 48 |  |  |  | 3.0 | 6 | №1,2 |
| 030101161 | 机械基础综合实验Ⅰ | | 必 | 10 | 10 |  |  | 0.5 | 6 | №1,3 |
| 034101681 | 工程热力学 | | 必 | 64 | 4 |  |  | 4.0 | 4 | №1-2 |
| 034102271 | 原子核物理基础 | | 必 | 32 |  |  |  | 2.0 | 4 | №1~4 |
| 034102011 | 热力学与统计物理 | | 必 | 32 |  |  |  | 2.0 | 4 | №1~4 |
| 034102031 | 量子力学 | | 必 | 32 |  |  |  | 2.0 | 5 | №1~4 |
| 034102021 | 核工程与核技术学科发展前沿讲座 | | 必 | 16 |  |  |  | 1.0 | 5 | №6, 7 |
| 034101242 | 核反应堆热工水力分析 | | 必 | 48 |  |  |  | 3.0 | 5 | №1~4,7,11, 12 |
| 034100101 | 传热学 | | 必 | 64 | 4 |  |  | 4.0 | 5 | №1-2 |
| **类别** | **课 程**  **代 码** | **课程名称** | | **是否必修** | **学时数** | | | | **学分数** | **开课**  **学期** | **毕业**  **要求** |
| **总学时** | **实验** | **实习** | **其他** |
| **专业基础课** | 034100581 | 流体力学 | | 必 | 64 |  |  |  | 4.0 | 5 | №1-2 |
| 034101061 | 核反应堆物理分析 | | 必 | 48 |  |  |  | 3.0 | 5 | №1~4,7,11, 12 |
| 034100351 | 汽轮机原理 | | 必 | 48 |  |  |  | 3.0 | 6 | №1~4,7,11, |
| 034101051 | 核电厂安全 | | 必 | 32 |  |  |  | 2.0 | 6 | №1,6,7,12 |
| 034102231 | 核反应堆控制 | | 必 | 32 |  |  |  | 2.0 | 6 | №1~4,7,11, 12 |
| **合计** | | | 必 | 794 | 34 |  |  | 49.0 |  |  |
| **选修课** | 045100772 | C++程序设计基础 | | 选 | 40 | 8 |  |  | 2.0 | 2 | №5,12 |
| 034101801 | 核电站系统设备与运行 | | 选 | 48 |  |  |  | 3.0 | 6 | №1~4,7,11, |
| 034102001 | 先进核电技术 | | 选 | 48 | 16 |  |  | 2.5 | 6 | №1~4,5,7, 12 |
| 034101961 | 核工程与核技术概论 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 4 | №1,2,10 |
| 034102041 | 电动力学 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 7 | №1~4 |
| 034102081 | 核反应堆材料学 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 5 | №1~4,7, 12 |
| 034102051 | 辐射测量与辐射防护 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 7 | №1~4,7, 12 |
| 034101083 | 核反应堆动力学 | | 选 | 48 | 16 |  |  | 2.5 | 6 | №1~5 |
| 034100761 | 核反应堆燃料管理 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 6 | №1~4,7 |
| 034102111 | 可靠性工程与风险分析 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 6 | №1~4,7,12 |
| 034102061 | 等离子物理 | | 选 | 16 |  |  |  | 1.0 | 6 | №1~4,7 |
| 034102071 | 蒙特卡罗数值模拟方法 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 6 | №1~5 |
| 037102783 | 大学化学 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 3 | №1 |
| 037101943 | 大学化学实验 | | 选 | 16 | 16 |  |  | 0.5 | 4 | №1~2 |
| 034100711 | 热力发电厂 | | 选 | 48 |  |  |  | 3.0 | 7 | №1~4 |
| 034101771 | 节能减排产业模式与创业 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 6 | №1~12 |
| 034102221 | 叶轮机械原理 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 6 | №1~3,4,7 |
| 034102131 | 风能与风力发电技术 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 6 | №6~9 |
| 034102141 | 太阳能利用原理与技术 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 6 | №6~9 |
| 034102151 | 制冷与热管理技术创新实践 | | 选 |  |  |  |  | 2.0 | 6 | №6~9 |
| 034102241 | 电站燃气轮机原理 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 7 | №6~9 |
| 034102181 | 氢能与新型能源动力系统 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 7 | №1-4 |
| 034102191 | 储能技术 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 7 | №1~5 |
| 034101841 | 高等传热学 | | 选 | 48 |  |  |  | 3.0 | 6 | №1-12 |
| 034101861 | 高等工程热力学 | | 选 | 48 |  |  |  | 3.0 | 7 | №1~5 |
| 034101871 | 高等流体力学 | | 选 | 48 |  |  |  | 3.0 | 5 | №1~5 |
| 034101851 | 热物理近代测试技术 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 6 | №1-5 |
| 034100981 | 计算机辅助设计 | | 选 | 32 |  |  | 16 | 1.5 | 5 | №1-5 |
| 034102161 | 智能能源系统及其应用 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 3 | №1,6,7,12 |
| 034101271 | 单元机组集控运行 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 7 | №1-4 |
| 034102201 | 热管理技术 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 6 | №1-4 |
| 034101811 | 实验数据分析处理与科技绘图 | | 选 | 48 | 16 |  |  | 2.5 | 5 | №1-5,12 |
| 034101823 | 科技英语阅读与写作 | | 选 | 32 |  |  | 16 | 1.5 | 7 | №2,4-6,10 |
| **类别** | **课 程**  **代 码** | **课程名称** | | **是否必修** | **学时数** | | | | **学分数** | **开课**  **学期** | **毕业**  **要求** |
| **总学时** | **实验** | **实习** | **其他** |
| **选修课** | 020100051 | 创新研究训练 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 7 | №1-5 |
| 020100041 | 创新研究实践I | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 7 | №1-5 |
| 020100031 | 创新研究实践II | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 7 | №1-5 |
| 020100061 | 创业实践 | | 选 | 32 |  |  |  | 2.0 | 7 | №1-5 |
| **合计** | | | 选 | 选修课修读最低要求20.0学分 | | | | | | |

备注：学生根据自己开展科研训练项目、学科竞赛、发表论文、获得专利和自主创业等情况申请折算为一定的专业选修课学分（创新研究训练、创新研究实践I、创新研究实践II、创业实践等创新创业课程）。每个学生累计申请为专业选修课总学分不超过4个学分。经学校批准认定为选修课学分的项目、竞赛等不再获得对应第二课堂的创新学分。

**三、集中实践教学环节**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课 程**  **代 码** | **课程名称** | **是否必修** | **学时数** | | **学分数** | **开课**  **学期** | **毕业要求** |
| **实践** | **授课** |
| 006100151 | 军事技能 | 必 | 2周 |  | 2.0 | 1 | №9 |
| 031101551 | 马克思主义理论与实践 | 必 | 2周 |  | 2.0 | 3 | №8 |
| 030100702 | 工程训练Ⅰ | 必 | 2周 |  | 2.0 | 3 | №3 |
| 041101592 | 电子工艺实习Ⅰ | 必 | 1周 |  | 1.0 | 4 | №3 |
| 034102331 | 电气类社会实践 | 必 | 1周 |  | 1.0 | 2 | №8 |
| 034100992 | 生产实习 | 必 | 2周 |  | 2.0 | 4 | №3 |
| 034100141 | 核电仿真综合实验 | 必 | 2周 |  | 2.0 | 6 | №1~5,7,12 |
| 030100091 | 机械设计基础课程设计 | 必 | 2周 |  | 2.0 | 6 | №1 |
| 034102261 | 压水堆中子物理课程设计 | 必 | 2周 |  | 2.0 | 7 | №4 |
| 034102251 | 压水堆热工水力课程设计 | 必 | 2周 |  | 2.0 | 7 | №4 |
| 034100642 | 毕业实习 | 必 | 2周 |  | 2.0 | 6 | №3 |
| 034100274 | 毕业设计 | 必 | 15周 |  | 10.0 | 8 | №2, 3, 4 |
| **合计** | | 必 | 35周 |  | 30.0 |  |  |

**四、第二课堂**

第二课堂由人文素质教育和创新能力培养两部分组成。

**1.人文素质教育基本要求**

学生在取得专业教学计划规定学分的同时，还应结合自己的兴趣适当参加课外人文素质教育活动，参加活动的学分累计不少于2个学分。

**2.创新能力培养基本要求**

学生在取得本专业教学计划规定学分的同时，还必须参加国家创新创业训练计划或广东省创新创业训练计划或SRP（学生研究计划）或百步梯攀登计划或一定时间的各类课外创新能力培养活动（如学科竞赛、学术讲座等），参加活动的学分累计不少于4个学分。