新能源材料与器件专业人才培养方案

(080414T)

一、专业介绍

新能源材料与器件专业是教育部2010年公布的战略性新兴产业相关专业之一，我校于2015年获准设立该专业。由于能源危机和可持续发展的需求，发展绿色新能源材料与器件，是国民经济和国家科技发展的发动机，也是解决能源与经济发展、环境保护之间矛盾的最佳途径之一，现已成为世界快速、稳定发展的高新技术产业。新能源材料与器件专业依托我校光学工程强势特色学科，目前设有光学工程博士后流动站，具有硕士、博士授予权，建有“新能源光电器件国家地方联合工程实验室”、“物理实验教学中心”、 “光电检测实验室”等实验室，央企联合研究院2个（薄膜光伏技术研究院和功能薄膜技术研究院），河北省产业研究院1个，省级教育创新高地1个（光电信息物理与技术），为新能源材料与器件专业提供设施齐全、仪器设备先进的实验条件。物理学院多名教师从事新能源领域研究工作，近年来承担国家、省部级相关研究课题30余项，获省部级科技进步奖3项，完全能够保证教学的需要。

二、培养目标

本专业培养适应国家战略性新兴产业需要，具备坚实的材料、物理、电子、机械等学科基础，比较系统地掌握新能源材料的合成与制备、新能源器件设计与测试、新能源系统与工程的基础理论和基本技能，了解本专业的前沿技术与发展动态，接受科学实验与科学思维的训练，具有研究和开发新能源材料与器件初步能力的创新型人才。毕业后能在太阳能光伏发电、电子电路等热门领域从事研究、设计、制造、运行等工作，也可继续攻读材料学或相关学科的硕士和博士学位。

三、培养要求

本专业学生主要学习新能源材料、光电器件基础、光伏系统与工程等基本理论和基础知识，受到科学实验与科学思维的基本训练，掌握光电材料与器件基础理论、电池原理及设计、光伏系统的设计等新能源材料与器件领域的专业技能。

1. 具有职业道德和爱国敬业精神；
2. 掌握新能源材料的合成与制备、新能源器件设计与测试、新能源系统与工程的基本知识；

　　3.掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取新能源材料与器件领域的科学研究、工程应用的基本方法；

　　4.具有正确选择和设计新能源材料与新能源器件加工工艺、新能源系统与工程的初步能力；

　　5.熟悉新能源产业、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法规；

　　6.了解与新能源材料与器件专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发的行业需求；

7.具有一定的科学研究和实际工作能力，具有一定的批判性思维能力。

四、核心课程

普通物理学、电工学、电子学、理论物理导论、材料科学基础、材料现代分析与测试、固体物理学、半导体物理与器件、光伏物理与太阳能电池技术、新能源材料与器件专业实验、储能材料与制备技术、新能源转换与控制技术。

五、标准学制：四年。学生可根据自身具体情况缩短或延长修业年限，修业年限为三至六年。

六、授予学位：工学学士。

七、毕业学分学时要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程类型 | 课组名称 | 修读  方式 | 理论教学 | | | | 实验/实践教学 | | | | 学分  合计 | 学时  合计 |
| 学分 | 比例 | 学时 | 比例 | 学分 | 比例 | 学时 | 比例 |
| 通识  教育课程 | 通识通修课 | 必修 | 34 | 20% | 658 | 23.4% | 6 | 4% | 51/  16周 | 1.8% | 40 | 709/16周 |
| 通识通选课 | 选修 | 12 | 7% | 204 | 7.3% | 6 | 4% |  |  | 18 | 204 |
| 学科  基础课程 | 学科基础必修课 | 必修 | 44 | 26% | 748 | 26.7% | 5.5 | 3% | 187 | 6.7% | 49.5 | 935 |
| 学科（跨学科）选修课 | 选修 | 11 | 6% | 187 | 6.7% | 2.5 | 1.5% | 85 | 3.% | 13.5 | 272 |
| 专业  发展课程 | 专业发展核心课 | 必修 | 16 | 11% | 272 | 9.7% | 11 | 6% | 68/  9周 | 2.4% | 27 | 340/  9周 |
| 专业发展拓展课 | 选修 | 15 | 9% | 255 | 9% | 1 | 0.5% | 34 | 1.2% | 16 | 289 |
| 集中  实践课程 | 第二课堂素质拓展与就业创业实践（含通识教育讲座、就业创业训练、校外社会实践等） | 必修 | 按照第二课堂素质学分认定办法执行 | | | | | | | | | |
| 体育健康教育 | 必修 |  |  |  |  | 0 |  | 8 | 0.3% | 0 | 8 |
| 思想政治课社会实践 | 必修 |  |  |  |  | 2 | 1% | 34 | 1.2% | 2 | 34 |
| 专业实践课程 | 必修 |  |  |  |  | 4 | 2% | 17/3周 | 0.6% | 4 | 17/  3周 |
| 总计 | | | 132 | 77% | 2324 | 82.8% | 38 | 23% | 484/28周 | 17.2% | 170 | 2808/  28周 |
| 毕业总学分 | | | 170 | | | | | | | | | |

八、课程设置及教学进程计划表

（一）通识教育课程

1.通识通修课（共修读40学分，其中实验/实践环节修读6学分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 考核  类型 | 学时 | | | 开课学期/学分 | | | | | | | |
| 小计 | 理论 | 实验  /实践 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 310001 | 思想道德修养与法律基础 | 2.5 | 查 | 42 | 42 |  |  | 2.5 |  |  |  |  |  |  |
| 310002 | 马克思主义基本原理 | 2.5 | 考 | 42 | 42 |  |  | 2.5 |  |  |  |  |  |  |
| 310004 | 中国近现代史纲要 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |
| 310008 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 5 | 查 | 85 | 85 |  |  |  |  | 5 |  |  |  |  |
| 310005 | 形势与政策 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 320001 | 大学英语1 | 3 | 考 | 50 | 50 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 320002 | 大学英语2 | 3 | 考 | 50 | 50 |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |
| 320003 | 大学英语3 | 3 | 考 | 50 | 50 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |
| 320004 | 大学英语4 | 3 | 考 | 50 | 50 |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |
| 32S001 | 大学英语网络自主学习1 | 1 | 查 | 3.5周 |  | 3.5周 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 32S002 | 大学英语网络自主学习2 | 1 | 查 | 3.5周 |  | 3.5周 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 32S003 | 大学英语网络自主学习3 | 1 | 查 | 3.5周 |  | 3.5周 |  |  | 1 |  |  |  |  |  |
| 32S004 | 大学英语网络自主学习4 | 1 | 查 | 3.5周 |  | 3.5周 |  |  |  | 1 |  |  |  |  |
| 330001 | 大学体育1 | 1 | 查 | 34 | 34 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 330002 | 大学体育2 | 1 | 查 | 34 | 34 |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 330003 | 大学体育3 | 1 | 查 | 34 | 34 |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |
| 330004 | 大学体育4 | 1 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |
| 00S100 | 军事理论 | 1 | 查 | 34 | 34 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 00S100x | 军事训练 | 0 | 查 | 2周 |  | 2周 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 920002 | 大学语文 | 3 | 查 | 51 | 34 | 17 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 341023 | 大学计算机基础及上机Ⅰ-C | 2 | 考 | 51 | 17 | 34 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 小 计 | | 40 |  | 709/16周 | 658 | 51/16  6周 | 11 | 12 | 5 | 10 |  | 2 |  |  |

2.通识通选课（最低修读18学分，其中实验/实践环节最低修读6学分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 通识通选理论课 | 通用要求 | 包括人文科学与艺术类（含艺术类限定性选修课）、社会科学与行为科学类、自然科学与现代科学技术类、生物科学与医学类、就业创业与国防教育类（含就业指导类、创业教育类限定性选修课，以及听、说、读、写等专项技能课程）、综合性课程（实验）类。  修读要求：最低修读12学分，每类课程最高修读4学分，其中包括1门艺术类限定性选修课、1门就业指导类限定性选修课、1门创业教育类限定性选修课。 |
| 专业要求 | 建议多选自然科学与现代科学技术类 |
| 通识通选实践课 | | 包括通识教育讲座、就业创业训练、校外社会实践、志愿服务等，统一安排在集中实践教学周。  修读要求：最低修读6学分。 |

（二）学科基础课程

1.学科基础必修课（共修读49.5学分，其中实验/实践环节修读5.5学分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 考核  类型 | 学时 | | | 开课学期/学分 | | | | | | | |
| 小计 | 理论 | 实验  /实践 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 910006 | 大学数学C（高等数学Ⅰ-1） | 5 | 考 | 85 | 85 |  | 5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 910007 | 大学数学C（高等数学Ⅰ-2） | 5 | 考 | 85 | 85 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| 910012 | 大学数学C（线性代数Ⅱ） | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |
| 910015 | 大学数学C（概率统计Ⅱ） | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |
| 102029 | 普通物理1 | 4 | 考 | 68 | 68 |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 102030 | 普通物理2 | 4 | 考 | 68 | 68 |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |
| 102001 | 普通物理实验1 | 1.5 | 查 | 51 |  | 51 |  | 1.5 |  |  |  |  |  |  |
| 102002 | 普通物理实验2 | 1.5 | 查 | 51 |  | 51 |  |  | 1.5 |  |  |  |  |  |
| 102044 | 现代化学基础 | 4 | 考 | 68 | 68 |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |
| 102057 | 理论物理导论（理论、热统、量子部分） | 4 | 考 | 68 | 68 |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  |
| 102024 | 光谱学 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 102056 | 新能源材料与器件专业基础实验 | 2 | 查 | 68 |  | 68 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |
| 102036 | 电工电子学 | 4 | 考 | 68 | 68 |  |  |  |  | 4 |  |  |  |  |
| 102038 | 薄膜物理与技术 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 101054 | 机械制图与CAD | 3 | 查 | 51 | 51 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 101055 | 机械制图与CAD上机 | 0.5 | 查 | 17 |  | 17 | 0.5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 小 计 | | 49.5 |  | 935 | 748 | 187 | 12.5 | 13.5 | 8.5 | 6 | 4 | 5 |  |  |

2.学科（跨学科）选修课（最低修读13.5学分，其中实验/实践环节最低修读2.5学分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 考核  类型 | 学时 | | | 开课学期/学分 | | | | | | | |
| 小计 | 理论 | 实验  /实践 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 102008 | 新能源材料与器件专业学习概论 | 0.5 | 查 | 17 |  | 17 | 0.5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 341011 | 大学计算机基础Ⅱ-C（C语言程序设计） | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |
| 341017 | 大学计算机基础Ⅱ-C（C语言程序设计上机） | 1 | 考 | 34 |  | 34 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 100080 | 等离子体技术 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 100069 | 结构与物性 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  |
| 100035 | 自动控制原理 | 3 | 查 | 51 | 51 |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 102039 | 应用电化学 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |
| 102033 | 接口技术 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 102037 | 接口技术实验 | 0.5 | 查 | 17 |  | 17 |  |  |  |  |  | 0.5 |  |  |
| 100015 | 单片机原理与应用 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |
| 101027 | 单片机原理与应用实验 | 1 | 查 | 34 |  | 34 |  |  |  |  | 1 |  |  |  |
| 101051 | 虚拟仪器程序设计基础 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 101052 | 虚拟仪器程序设计基础实验 | 1 | 查 | 34 |  | 34 |  |  | 1 |  |  |  |  |  |
| 小 计 | | 22 |  | 323 | 187 | 51 | 0.5 | 3 | 3 | 2 | 6 | 4.5 | 3 |  |

（三）专业发展课程

1.专业发展核心课（共修读27学分，其中实验/实践环节修读11学分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 考核  类型 | 学时 | | | 开课学期/学分 | | | | | | | |
| 小计 | 理论 | 实验  /实践 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 102040 | 新能源技术概论 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |
| 102041 | 材料科学基础 | 4 | 考 | 68 | 68 |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  |
| 100057 | 固体物理学 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 102061 | 半导体物理与器件 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 102043 | 光伏物理与太阳能电池技术 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 102060 | 新能源材料与器件专业实验 | 2 | 查 | 68 |  | 68 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 100046 | 毕业论文 | 8 | 查 | 8周 |  | 8周 |  |  |  |  |  |  |  | 8 |
| 102058 | 工程实习 | 1 | 查 | 1周 |  | 1周 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| 小 计 | | 27 |  | 340/  9周 | 272 | 68/  9周 |  |  |  | 3 | 4 | 9 | 3 | 8 |

2.专业发展拓展课（最低修读16学分，其中实验/实践环节最低修读1学分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 考核  类型 | 学时 | | | 开课学期/学分 | | | | | | | |
| 小计 | 理论 | 实验  /实践 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 102023 | 光电检测技术 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 102045 | 应用光伏学 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |
| 102042 | 材料现代分析与测试 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |
| 102046 | 发光材料与器件 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 102017 | LED照明设计与应用 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 102047 | 储能材料与制备技术 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 102048 | 新能源材料设计与制备 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |
| 102059 | 光伏技术讲座（多人授课） | 1 | 查 | 34 |  | 34 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| 102049 | 动力电池管理系统设计 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 102050 | 新能源转换与控制技术 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 102051 | 能源与环境技术进展 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 102052 | 太阳能发电技术与系统设计 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 小 计 | | 25 |  | 442 | 408 | 34 |  |  |  |  | 7 | 7 | 11 |  |

（四）集中实践课程（共修读12学分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 考核  类型 | 集中实践教学周 | | | | | | | |
| 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 第二课堂 | 通识教育讲座 | 6 | 1周 | 查 |  | \* |  |  |  |  |  |  |
| 就业创业训练 | 1周 | 查 |  |  | \* |  |  |  |  |  |
| 校外社会实践 | 1周 | 查 |  |  |  | \* |  |  |  |  |
| 其他活动 | -- | 查 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 33S001 | 体育健康教育 | 0 | 8 | 查 |  | \* |  |  |  |  |  |  |
| 31S002 | 思想政治课社会实践 | 2 | 34 | 查 |  |  |  | \* |  |  |  |  |
| 101053 | 文献检索与科技论文写作 | 1 | 17 | 查 |  |  |  |  | 1 |  |  |  |
| 101060 | 学科创新创业讲座 | 1 | 1周 | 查 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |
| 102004 | 毕业实习实训 | 1 | 1周 | 查 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |
| 101047 | 课程设计 | 1 | 1周 | 查 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| 小 计 | | 12 | 59/6周 |  |  |  |  | 2 | 1 | 2 | 1 |  |