

江苏科技大学新能源科学与工程专业人才培养方案

(2018 版)

一、培养目标

培养适应经济建设和新能源发展需要,具备良好的人文素养和扎实的理论基础知识、系统地掌握新能源专业知识、兼备团队协作精神、创新精神、自主学习能力、工程实践能力,能够在新能源分布式多能互补领域、特别是船舶新能源、太阳能光伏发电、储能电池等领域从事分布式系统或设备的设计开发、检测与维护、分析研究等工作的高级应用型工程技术人才。

本专业五年以上毕业生预期达到以下目标:

1. 具有爱国情怀和良好的人文素养、道德修养,遵守法律法规;
2. 遵守职业道德和职业规范,恪守工程伦理,能不断学习以满足工作岗位和职业发展的需求;
3. 能熟练运用新能源专业知识和专业技能解决新能源分布式多能互补领域、特别是船舶新能源、太阳能光伏发电、储能电池等领域复杂工程问题。
4. 能与国内外同行、专业客户和公众进行有效沟通;
5. 能够策划、评估、组织、实施小型分布式多能互补工程项目。

二、毕业要求

1. **工程知识:** 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决新能源领域复杂工程问题。

1-1 能系统理解数学、自然科学、计算、工程科学理论基础并用于新能源分布式多能互补领域,特别是船舶新能源、太阳能光伏发电、储能电池等领域工程问题的表述;

1-2 具有新能源领域需要的数据分析能力,能针对具体的对象建立数学模型并利用计算机求解

1-3 能够将相关工程专业知识和数学分析方法用于推演、分析新能源分布式多能互补领域,特别是船舶新能源、太阳能光伏发电、储能电池等领域专业工程问题;

1-4 能够利用系统思维的能力,将工程知用于新能源分布式多能互补领域,

特别是船舶新能源、太阳能光伏发电、储能电池等领域专业工程问题解决方案的比较与综合，并体现新能源领域先进的技术

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

2-1 能运用应用数学、自然科学和新能源学科的基本原理，识别和判断新能源分布式多能互补领域，特别是船舶新能源、太阳能光伏发电、储能电池等领域中的复杂工程问题的关键环节

2-2 能够应用数学、自然科学和新能源学科的基本原理和数学模型方法正确表达新能源分布式多能互补领域，特别是船舶新能源、太阳能光伏发电、储能电池等领域中的复杂工程问题；

2-3 能认识到解决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；

2-4 能运用基本原理，借助文献研究，并从可持续发展的角度分析工程活动过程的影响因素，获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够针对新能源领域复杂工程问题提出合理解决方案，设计满足特定需要的工程系统，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。

3-1 掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的设计/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

3-2 能够针对新能源分布式多能互补领域，特别是船舶新能源、太阳能光伏发电、储能电池等领域特定需求，完成单元（部件）的设计；

3-3 能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识；

3-4 在设计中能够考虑公共健康与安全、节能减排与环境保护、法律与伦理，以及社会与文化等制约因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对新能源领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、阐述现象、揭示机理、并通过信息综合得到合理有效的结论。

4-1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析新能源分布式多能互补领域，特别是船舶新能源、太阳能光伏发电、储能电池等领域中复杂工程问题的解决方案；

4-2 能够根据新能源分布式多能互补领域，特别是船舶新能源、太阳能光伏发电、储能电池等领域中具体对象特征，选择研究路线，设计实验方案；

4-3 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；

4-4 能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用工具：针对新能源领域复杂工程问题，选择、开发与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对新能源领域复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5-1 了解新能源专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性；

5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计；

5-3 能够针对新能源分布式多能互补领域中具体的工程问题对象，通过组合、选配、改进、二次开发等方式创造性地使用现代工具进行模拟和预测，满足特定需求，并能够分析其局限性。

6. 工程与社会：能够基于新能源领域相关背景知识进行合理分析，评价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。

6-1 了解新能源专业新能源分布式多能互补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；

6-2 能分析和评价新能源专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任。

7. 环境与可持续发展：能够理解和评价针对新能源领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会和可持续发展的影响。

7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；

7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考新能源专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在新能源领域工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范、履行责任。

8-1 有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；

8-2 恪守工程伦理、理解并遵守工程职业道德和规范，尊重相关国家和国际

通行的法律法规；

8-3 在工程实践中，能自觉履行工程师对公众的安全、健康和福祉社会责任，理解和包容多元化的社会需求。

9. **个人与团队：**能够在新能源、机械工程、控制工程等领域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。

9-1 能够在多学科、多样性、多形式（面对面、远程互动）的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作；

9-2 能够在团队中独立承担任务，合作开展工作，完成工程实践任务；

9-3 能够组织、协调和指挥团队开展工作。

10. **沟通：**能够就新能源领域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。

10-1 能就新能源专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解并包容与业界同行和社会公众交流的差异性。

10-2 了解新能源专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；

10-3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就新能源专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

11. **项目管理：**理解并掌握新能源工程项目管理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

11-1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法；

11-2 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；

11-3 能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。

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。

12-1 能在最广泛的技术变革背景下，认识到自主和终身学习的必要性

12-2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力，批判性思维和创造性能力；

12-3 能接受和应对新技术、新事物和新问题带来的挑战。

三、课程体系建构

1. 支撑毕业要求达成的课程及教学环节（见附表 1）
2. 课程体系对毕业要求的支撑关系矩阵（见附表 2）

四、主干学科与主要课程

主干学科：新能源科学与工程、能源与动力工程。

专业核心知识领域：热基础知识（工程热力学、流体力学、传热学）、工程设计基础知识（工程图学、工程力学、机械设计基础）、电工电子基础知识（电工电子技术、自动控制基础）、新能源基础知识（太阳能发电原理与技术、储能原理与技术、分布式能源系统设计、液化天然气(LNG)燃料船舶技术）

专业核心课程：太阳能发电原理与技术、储能原理与技术

双语教学课程：储能原理与技术

主要实践性教学环节：热能动力基础实验、气象数据采集、光伏电池性能测试、光伏逆变器设计、光伏发电系统设计、电池性能测试、锂电池热管理设计、燃料电池设计、液化天然气(LNG)燃料船舶技术课程设计、热交换器设计、新能源专业项目设计、专业认识实习、毕业实习、毕业设计等。

五、标准学制、毕业学分及授予学位

标准学制：四年。

毕业学分要求：在规定的学习年限内完成专业课程教学计划中规定的全部内容，修满要求的最低学分（170 学分），经德、智、体、美、劳等方面审查合格，准予毕业。

授予学位：满足《江苏科技大学学士学位授予工作实施细则》有关要求，授予工学学士学位。

六、课程设置

1. 通识教育类：要求修满 82 学分

(1) 必修课：要求修满 68 学分

| 类别 | 课程名称 | 考核方式 | 学分 | 学时 | 开课学期 | 备注 |
|----|-------------|------|----|----|------|---------|
| 思政 | 马克思主义基本原理 | 考试 | 3 | 48 | 2 | |
| | 中国近现代史纲要 | 考试 | 2 | 32 | 2 | |
| | 毛泽东思想和中国特色社 | 考试 | 6 | 96 | 3,4 | 3 学分/学期 |

| 类别 | 课程名称 | 考核方式 | 学分 | 学时 | 开课学期 | 备注 |
|------|-----------------|------|-----|---------|------|---------|
| | 社会主义理论体系概论 1, 2 | | | | | |
| | 思想道德修养与法律基础 | 考查 | 3 | 48 | 1 | |
| | 形势与政策 1-4 | 考查 | 1 | 32 | 1-4 | |
| | 形势与政策实践 | 考查 | 1 | 32 | 1-4 | |
| 素质拓展 | 心理健康教育 | 考查 | 1 | 16 | 1 | |
| | 职业生涯规划及就业指导 | 考查 | 1 | 16 | 3 | |
| | 创业基础 | 考查 | 1 | 16 | 3 | |
| 数学 | 高等数学 A1 | 考试 | 5 | 80 | 1 | |
| | 高等数学 A2 | 考试 | 6 | 96 | 2 | |
| | 线性代数 | 考试 | 2 | 32 | 3 | |
| | 概率论与数理统计 | 考试 | 3 | 48 | 4 | |
| 物理 | 大学物理 1 | 考试 | 4.5 | 72 | 2 | |
| | 大学物理 2 | 考试 | 2.5 | 40 | 3 | |
| | 物理实验 1 | 考查 | 1 | 16 | 1 | |
| | 物理实验 2 | 考查 | 1.5 | 24 | 2 | |
| 外语 | 综合英语 1-4 | 考试 | 8 | 128 | 1-4 | 2 学分/学期 |
| 军体 | 体育 1-4 | 考试 | 4 | 144 | 1-4 | 1 学分/学期 |
| | 军事理论 | 考查 | 1 | 36 | 1 | |
| | 军事技能训练 | 考查 | 2 | 3w | 1 | |
| 工程 | 新能源科学与工程专业导论 | 考查 | 1 | 16 | 3 | |
| | 工程基础训练 | 考查 | 2 | 2w | 3 | 金工 |
| 计算机 | 计算机程序设计语言 | 考试 | 4.5 | 72 | 3 | VC++ |
| | 计算机程序设计实践 | 考查 | 1 | 1w | 4 | 1w |
| 合 计 | | | 68 | 1140+6w | | w 表示“周” |

(2) 选修课：要求修满 14 学分

包括社会科学、自然科学、人文艺术、工程技术、创新创业、英语拓展等 6 类选课模块。前 4 个模块要求修满 2 学分，英语拓展类要求修满 4 学分。课程开设目录由学校统一公布。

2. 学科基础类：要求修满 34 学分

(1) 必修课：要求修满 30 学分

| 类别 | 课程名称 | 考核方式 | 总学分 | 总学时 | 开课学期 | 备注 |
|-------|--------------|------|-----|--------|------|------|
| 机械 | 工程力学 | 考试 | 3 | 48 | 4 | |
| | 工程力学实验 | 考查 | 1 | 16 | 4 | |
| | 工程图学 | 考查 | 3 | 48 | 2 | |
| | 机械设计基础 | 考试 | 3 | 48 | 5 | |
| | 机械设计基础课程设计 | 考查 | 1 | 1w | 5 | |
| 电工 | 电工电子技术 | 考试 | 3 | 48 | 5 | |
| | 电工电子技术实验 | 考查 | 1 | 16 | 5 | |
| 热工 | 工程热力学 | 考试 | 2.5 | 40 | 3 | |
| | 流体力学 | 考试 | 2.5 | 40 | 4 | |
| | 传热学 | 考试 | 3 | 48 | 5 | 核心课程 |
| | 热动力基础实验 | 考查 | 1 | 16 | 6 | |
| 控制 | 自动控制基础 | 考试 | 2.5 | 40 | 6 | |
| 化学 | 能源化学 | 考试 | 2 | 32 | 4 | |
| 法规与管理 | 新能源政策法规与项目管理 | 考查 | 1.5 | 24 | 7 | |
| | | | | | | |
| | 合计 | | 30 | 464+1W | | |

(2) 选修课：要求修满 4 学分

| 课程名称 | 考核方式 | 总学分 | 总学时 | 开课学期 | 备注 |
|----------|------|-----|-----|------|----|
| 海洋新能源 | 考查 | 2 | 32 | 6 | |
| 现代分析测试技术 | 考查 | 2 | 32 | 4 | |
| 计算机辅助设计 | 考查 | 2 | 32 | 3 | |
| 文献检索与写作 | 考查 | 2 | 32 | 6 | |

3. 专业类：要求修满 30 学分

(1) 必修课：要求修满 18 学分

| 课程名称 | 考核方式 | 总学分 | 总学时 | 开课学期 | 备注 |
|-----------------|------|-----|------|------|------|
| 太阳能发电原理与技术 | 考试 | 2 | 32 | 5 | 核心课程 |
| 气象数据采集与光伏电池性能测试 | 考查 | 1 | 16 | 6 | |
| 光伏逆变器设计 | 考查 | 0.5 | 8 | 6 | |
| 光伏发电系统设计 | 考试 | 1 | 1W | 7 | |
| 储能原理与技术 | 考试 | 2 | 32 | 5 | 核心课程 |
| 锂电池热管理设计 | 考查 | 2 | 2.0W | 6 | |

| | | | | | |
|----------------------|----|-----|----------|---|------|
| 燃料电池设计 | 考查 | 2 | 2.0W | 6 | |
| 液化天然气(LNG)燃料船舶技术 | 考试 | 3 | 48 | 6 | 特色课程 |
| 液化天然气(LNG)燃料船舶技术课程设计 | 考查 | 1.5 | 1.5W | 6 | |
| 热交换器设计 | 考查 | 1.0 | 1.0W | 7 | |
| 分布式能源系统设计 | 考试 | 2 | 32 | 7 | |
| | | | | | |
| 合 计 | | 18 | 168+7.5W | | |

(2) 选修课：要求修满 12 学分

| 课程名称 | 考核方式 | 总学分 | 总学时 | 开课学期 | 备注 |
|-----------------|------|-----|-----|------|----|
| 船舶清洁能源技术 | 考查 | 2 | 32 | 7 | |
| 船舶电力推进系统 | 考查 | 2 | 32 | 7 | |
| 太阳能光伏并网发电及其逆变控制 | 考查 | 2 | 32 | 7 | |
| 光伏发电系统设计、施工与运维 | 考查 | 2 | 32 | 6 | |
| 太阳能热利用 | 考查 | 2 | 32 | 7 | |
| 氢能与燃料电池 | 考查 | 2 | 32 | 7 | |
| CAE 技术应用 | 考查 | 2 | 32 | 6 | |
| 风力发电原理与技术 | 考试 | 2 | 32 | 7 | |
| 新能源材料 | 考查 | 2 | 32 | 6 | |
| 新能源汽车 | 考查 | 2 | 32 | 7 | |

4. 其他必修实践环节：要求修满 18 学分

| 实践环节名称 | 考核方式 | 总学分 | 总学时 | 开课学期 | 备注 |
|-----------|------|-----|-----|------|----|
| 专业认识实习* | 考查 | 1 | 1W | 5 | |
| 毕业实习* | 考查 | 2 | 2W | 7 | |
| 毕业设计(论文) | 考查 | 12 | 15W | 8 | |
| 新能源专业项目设计 | 考查 | 3 | 3W | 7 | |
| | | | | | |

5. 第二课堂：至少修满 6 学分

第二课堂项目分为创新研究活动、社会实践活动、人文艺术体育活动三类。学生参加第二课堂活动的成绩评定采用等级记分制，根据学生参加活动项目的对应累计分值确定总评成绩。学生参加第二课堂活动评定成绩以“实践能力与素质拓展”的科目名称记入学生成绩档案。成绩及格及以上者获得相应学分。具体详

见《江苏科技大学本科培养方案第二课堂要求选修学分评定管理办法》（江科大校〔2013〕199号）。

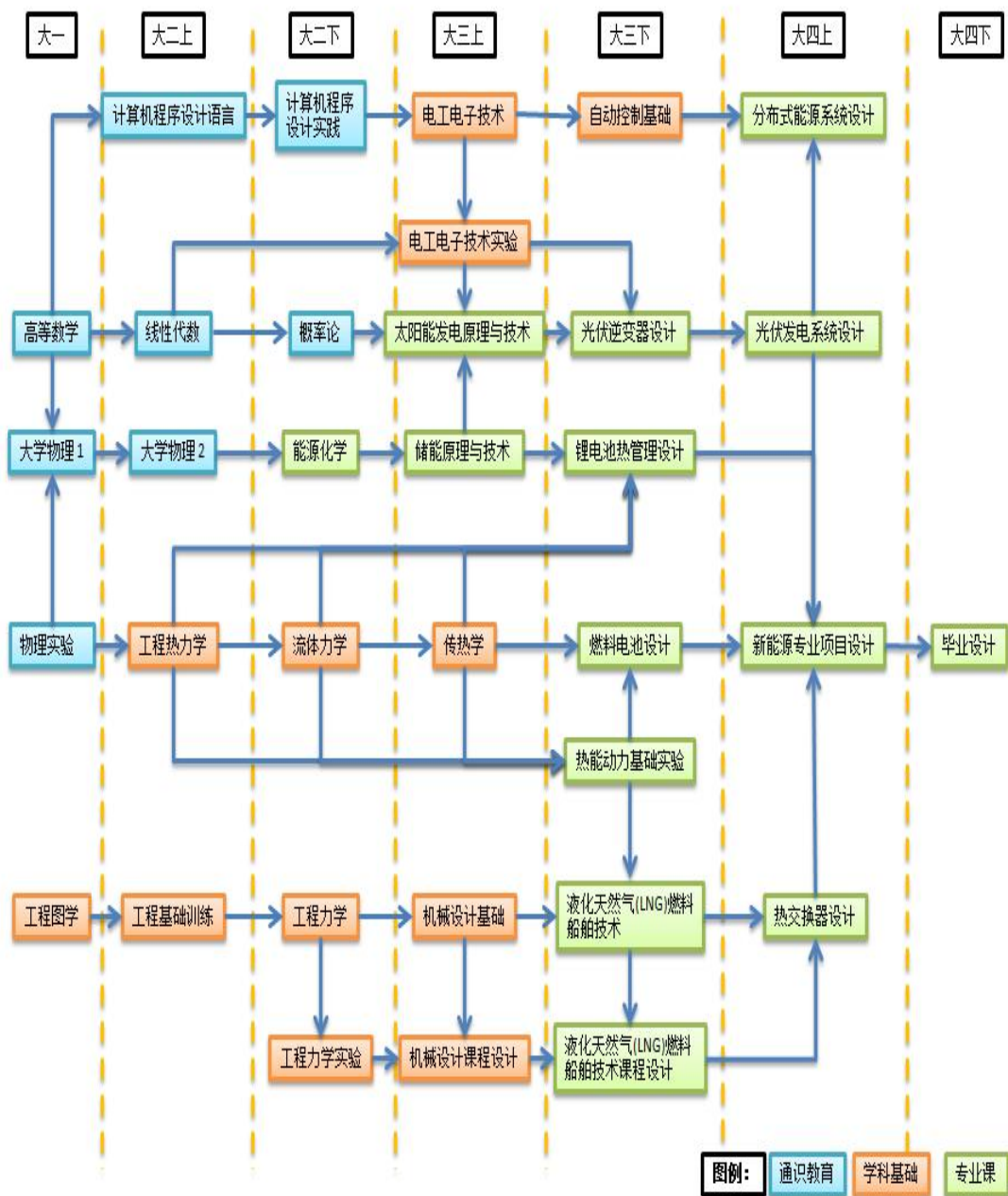
第二课堂活动是人才培养的重要环节，在培养学生创业意识、创新精神和实践能力，提高学生自主学习能力、组织活动能力、专业素养等方面发挥着重要作用。

第二课堂项目分为创新研究活动、社会实践活动、人文艺术体育活动三类。学生在第二课堂满足6学分的同时，还应满足以下基本要求：

在创新活动研究方面，至少参加1个创新创业训练项目或创新性开放选修实验或教师科研课题，至少参加1次学科竞赛、1个科技社团活动；在社会实践活动方面，至少参加1次社会实践；在人文艺术体育活动方面，平均每学期至少听1次高质量的学术讲座、阅读1本书（四学年中至少阅读1本中国传统文化方面的书籍）。

学生参加第二课堂活动的成绩评定采用等级记分制，根据学生参加活动项目的对应累计分值确定总评成绩。学生参加第二课堂活动评定成绩以“实践能力与素质拓展”的科目名称记入学生成绩档案。成绩及格及以上者获得相应学分。具体详见《江苏科技大学本科培养方案第二课堂要求选修学分评定管理办法》（江科大校〔2013〕199号）。

七、主要课程图谱



八、课程类别学分数统计

1. 按课程模块统计

| 课程类别 | | 统计项目 | 要求修学 | 占总要求 | 学 时 |
|------------------------------|--------|------|------|--------|------------|
| | | | 学 分 | 学分比例 | |
| 理 论 教 学 | 通识教育课程 | 必修 | 59.5 | 35% | 1068 |
| | | 选修 | 14 | 8.2% | 224 |
| | | 小计 | 73.5 | 43.2% | 1292 |
| | 学科基础课程 | 必修 | 26 | 15.3% | 416 |
| | | 选修 | 4 | 2.4% | 64 |
| | | 小计 | 30 | 17.6% | 480 |
| | 专业课程 | 必修 | 9 | 5.3% | 144 |
| | | 选修 | 12 | 7% | 192 |
| | | 小计 | 21 | 12.3% | 336 |
| | 合 计 | | | 124.5 | 73.2% |
| 集中实践性环节 (含不以周安排的独立实 验) | | 必修 | 36.5 | 21.5% | 144+32.5w |
| | | 选修 | 3 | 1.8% | 3w |
| | | 小计 | 39.5 | 23.2% | 144+35.5 w |
| 第二课堂 | | 选修 | 6 | 3.5% | 按 6 w 计 |
| 总 计 | | | 170 | 100.0% | 144+41.5w |

注：必修课共计要求修满 131 学分，选修课共计要求修满 39 学分。

2. 按课程类型统计

数学与自然科学类课程共计 27.5 学分，占总学分比例为 16.1%；

工程基础、专业基础、专业类课程共计 57.1 学分，占总学分比例为 33.7%；

工程实践与毕业设计共计 37.4 学分，占总学分比例为 22.0%；

人文社会科学类课程共计 42 学分，占总学分比例为 24.7%；

第二课堂 6 学分，占总学分比例为 3.5%。

九、教学计划课程安排

专业教学计划课程安排表（见附表）

十、教学计划中学期教学周及学分分布

教学计划中学期周分配统计表

| 项 目 | 学 期 | | 第一学年 | | 第二学年 | | 第三学年 | | 第四学年 | | 合计 |
|-----|-----|---|------|---|------|---|------|---|------|--|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|--------|
| 理论教学（含课内实验、上机及不以周安排的实验、实训） | | 16w | 19w | 17w | 18w | 17w | 13.5w | 15w | 1w | 119.5w |
| 以周安排的集中实践性环节 | 机械设计基础课程设计 | | | | | 1w | | | | 1w |
| | 液化天然气(LNG)燃料船舶技术课程设计 | | | | | | 1.5w | | | 1.5w |
| | 热交换器设计 | | | | | | | 1w | | 1w |
| | 工程基础训练（金工） | | | 2w | | | | | | 2w |
| | 军事技能训练 | 3w | | | | | | | | 3w |
| | 计算机程序设计实践(VC++) | | | | 1w | | | | | 1w |
| | 专业认识实习 | | | | | 1w | | | | 1w |
| | 毕业实习 | | | | | | | 2w | | 2w |
| | 光伏发电系统设计 | | | | | | | 1w | | 1w |
| | 锂电池热管理设计 | | | | | | 2w | | | 2w |
| | 燃料电池设计 | | | | | | 2w | | | 2w |
| 毕业设计 | | | | | | | | 15w | 12w | |
| 考试 / 毕业教育 | | 1w | 1w | 1w | 1w | 1w | 1w | 1w | 2w | 9w |
| 学期周数总计 | | 20w | 20w | 20w | 20w | 20w | 20w | 20w | 18w | 158w |

教学计划中学期学分分配表

| 学 期 教学环节 | 第一学年 | | 第二学年 | | 第三学年 | | 第四学年 | | 合计 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 理论教学 (含课内实验、上机、实践) | 17.3 | 24.5 | 22.3 | 22 | 19.2 | 15.5 | 12.7 | 0 | 133.5 |
| 集中实践教学环节 | 2.0 | 1.3 | 3.5 | 2.3 | 5.0 | 6.2 | 4.0 | 12.2 | 36.5 |
| 总 计 | 19.3 | 25.8 | 25.8 | 24.3 | 23.2 | 22.7 | 16.7 | 12.2 | 170 |

专业负责人： 孔为

院 长：温华兵