

《设计与制造 II》课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|-----------------------------------|---|--------------------------|----|------------------|---|
| 课程代码 (Course Code) | ME209 | *学时 (Credit Hours) | 64 | *学分 (Credits) | 4 |
| *课程名称 (Course Name) | 设计与制造 II Design and Manufacturing II | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 专业基础课 | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 机械工程、能源与动力工程、工业工程、核科学与核技术、新能源科学与工程等专业本科生 | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文/英文 | | | | |
| *开课院系 (School) | 机械与动力工程学院 | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | 理论力学；材料力学；工程材料；设计与制造 I | | | | |
| 授课教师 (Instructor) | 郭为忠等 | 课程网址 (Course Webpage) | 暂无 | | |
| *课程简介 | 设计与制造 II 是机械工程、能源与动力工程、工业工程、核科学与核技术、新能源科学与工程等专业本科学生的一门重要的专业基础课，是机械工程各专业必修的主干核心课，以小组项目设计为导向，旨在让学生初步熟悉机电产品开发过程，理解基本机构、机械传动、机械零件的设计知识以及机械标准件、各类驱动器、传感器等设计选型知识，通过项目制作来实现机电产品涉及的机械原理、机械零件、驱动传感、能源动力等设计知识的运用，积累机电产品设计的基本经验，培养学生机电产品方案创新设计能力。 | | | | |
| *Course Introduction | <i>Design and Manufacturing II</i> is a compulsory course for the undergraduates in the School of Mechanical Engineering. This course will cover the basics of mechanism and machine design. Specific topics include kinematics, dynamics, mechanism synthesis, design of strength for typical mechanical structures and components, and selection of actuators, controllers and sensors. This is a project-based course where students will work in teams to complete projects. The course aims to give each student an understanding of the basic engineering principles behind modern mechanical machines and lead them to know how to integrate their engineering knowledge to synthesize and analyze simple mechanical systems and components. | | | | |
| 课程目标与内容 | | | | | |

| <p>*课程目标</p> | <p>设计与制造 II 是讲授基本机构、机械传动、机械零件基本设计知识以及机械标准件、各类驱动器、传感器等设计选型知识的课程，通过项目设计与制作综合培养学生的运用课程知识能力、机电产品核心创新能力、团队合作能力以及基本的研究分析能力，加深学生对机械工程专业基础知识的理解和掌握，初步建立机电产品与系统的方案创新与设计能力。根据班级类型不同分中文教学和英文教学两类情况。（1.3、1.4、2.2、2.3、2.4、3.3、3.4、4.1、4.4、5.2、6.1、6.2、8.3、9.3、10.1、10.2、12.2）</p> <p>本课程目标分为课堂教学和项目设计制作两个部分。</p> <p>1. 课程教学活动对学生能力培养的安排</p> <p> 本课程的目的是提高学生对现代机械的本质，以及机电产品与系统的机械运动方案设计原理和方法的理解，使他们能分析、设计和制作满足给定功能要求的简单机电系统。</p> <p>2. 项目设计活动对学生能力培养的安排</p> <p> 通过实验、项目设计和制作等环节，以团队合作方式让学生掌握如何根据功能要求提出机械运动系统及其驱动设计方案、分析机构受力、设计零件结构、进行功能测试的方法，培养学生现状调研与分析能力、问题发现与解决能力、书面表达与口头答辩能力、个人分工与团队合作能力，通过项目全过程训练强化学生的专业认知、问题抽象、发散思维和实际动手能力。具体要求如下：</p> <p> （1）要求学生掌握常用机构的基本特性和设计方法；（1.3、1.4、2.2、2.3、4.4、10.2、12.2）</p> <p> （2）要求学生能够进行机电系统的力学分析；（1.3、1.4、2.2、4.1）</p> <p> （3）要求学生能够进行机械标准件、各类驱动器、传感器等选型设计；（1.3、1.4、5.2、12.2）</p> <p> （4）要求学生掌握通用零件的基本特性和设计方法；（1.3、1.4、2.2、2.3、4.1、4.4）</p> <p> （5）要求学生熟悉机电产品设计过程，按照功能要求进行机电系统方案设计。（1.3、1.4、2.2、2.3、2.4、3.3、3.4、4.1、5.2、6.2、8.3、9.3、10.1、10.2、12.2）</p> <p> （6）简单机电系统加工、装配及调试能力。（1.3、1.4、6.1、8.3、9.3、10.1、12.2）</p> | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|---------|------|------------------------------------|--|------------------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--|--------|
| <p>*毕业要求指标点与课程目标的对应关系</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="363 1151 1230 1189">毕业要求指标点</th> <th data-bbox="1230 1151 1422 1189">课程目标</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="363 1189 1230 1442">1.3 掌握工程的专业基础类知识，并能用于工程问题的设计方案的验证。</td> <td data-bbox="1230 1189 1422 1442">课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1442 1230 1695">1.4 掌握工程的专业知识，并能用于工程问题的解决方案的分析与改进。</td> <td data-bbox="1230 1442 1422 1695">课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1695 1230 1861">2.2 能够针对复杂工程问题进行表达与建模，并选择可用的模型。</td> <td data-bbox="1230 1695 1422 1861">课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 课程目标 5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1861 1230 1980">2.3 能够针对复杂工程问题进行分析与求解，并对模型的正确性进行论证。</td> <td data-bbox="1230 1861 1422 1980">课程目标 1 课程目标 4 课程目标 5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1980 1230 2033">2.4 通过文献研究分析，对复杂工程问题进行识别、表达、建模与求解，并获得有效结论。</td> <td data-bbox="1230 1980 1422 2033">课程目标 5</td> </tr> </tbody> </table> | | | 毕业要求指标点 | 课程目标 | 1.3 掌握工程的专业基础类知识，并能用于工程问题的设计方案的验证。 | 课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6 | 1.4 掌握工程的专业知识，并能用于工程问题的解决方案的分析与改进。 | 课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6 | 2.2 能够针对复杂工程问题进行表达与建模，并选择可用的模型。 | 课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 课程目标 5 | 2.3 能够针对复杂工程问题进行分析与求解，并对模型的正确性进行论证。 | 课程目标 1 课程目标 4 课程目标 5 | 2.4 通过文献研究分析，对复杂工程问题进行识别、表达、建模与求解，并获得有效结论。 | 课程目标 5 |
| 毕业要求指标点 | 课程目标 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 掌握工程的专业基础类知识，并能用于工程问题的设计方案的验证。 | 课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.4 掌握工程的专业知识，并能用于工程问题的解决方案的分析与改进。 | 课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 能够针对复杂工程问题进行表达与建模，并选择可用的模型。 | 课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 课程目标 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3 能够针对复杂工程问题进行分析与求解，并对模型的正确性进行论证。 | 课程目标 1 课程目标 4 课程目标 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 通过文献研究分析，对复杂工程问题进行识别、表达、建模与求解，并获得有效结论。 | 课程目标 5 | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|--|--|----------------------------|
| | 3.3 能够设计/开发满足特定需求的工程系统、单元(部件),并能够运用创新思维,体现创新意识。 | 课程目标 5 |
| | 3.4 能够对复杂工程问题的设计方案进行优选,并能够用图纸、报告、实物等形式呈现设计成果。 | 课程目标 5 |
| | 4.1 能够对工程相关的产品和系统,进行各类力(热)学特性、机械特性和控制性能进行分析研究。 | 课程目标 2 课程目标 4 课程目标 5 |
| | 4.4 能够对实验结果进行解释,并与理论模型进行比较分析,通过信息集成得到合理有效的结论。 | 课程目标 1 课程目标 4 |
| | 5.2 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。 | 课程目标 3 课程目标 5 |
| | 6.1 具有工程实习和社会实践的经历。 | 课程目标 6 |
| | 6.2 了解有关社会、健康、安全、法律以及文化方面的方针、政策和法规。 | 课程目标 5 |
| | 8.3 能够在工程及相关行业的工程实践中,理解并遵守工程师的职业道德和规范,履行社会责任。 | 课程目标 5 课程目标 6 |
| | 9.3 能够与团队其他成员进行有效沟通,倾听团队其他成员的意见与建议,能够胜任负责人的角色。 | 课程目标 5 课程目标 6 |
| | 10.1 能够就工程及相关行业中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。 | 课程目标 5 课程目标 6 |
| | 10.2 至少掌握一种外语应用能力,能够比较熟练地阅读工程领域的外文文献,具有一定的国际化视野,能够在跨文化背景下进行沟通交流。 | 课程目标 1 课程目标 5 |
| 12.2 具有终身学习的知识基础,通过现代信息技术等手段获取知识的能力,掌握自主学习的方法,有不断学习和适应发展的能力。 | 课程目标 1 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6 | |

| *教学内容、课程进度及对应课程目标 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>教学内容</th> <th>学时</th> <th>教学方式</th> <th>作业及要求</th> <th>基本要求</th> <th>考查方式</th> <th>对应课程目标</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>课程总体介绍、机电产品系统构成与开发流程</td> <td>3</td> <td>课堂教学</td> <td></td> <td>对课程及机电产品有总体认识</td> <td>项目评分</td> <td>课程目标 5</td> </tr> <tr> <td>Lab1: 布置项目设计要求/TEAM BUILDING</td> <td>1</td> <td>课堂教学</td> <td>PROJECT PROPOSAL</td> <td></td> <td></td> <td>课程目标 1 课程目标 5</td> </tr> <tr> <td>常用机构及其工作原理简介</td> <td>4</td> <td>课堂教学</td> <td>课后作业 HW1</td> <td>了解常用机构及其工作原理</td> <td>项目评分</td> <td>课程目标 1</td> </tr> <tr> <td>Lab2: 机构认知与简图绘制</td> <td>2</td> <td>课堂教学</td> <td>实验报告 1</td> <td></td> <td>实验评分</td> <td>课程目标 1 课程目标 2</td> </tr> </tbody> </table> | 教学内容 | 学时 | 教学方式 | 作业及要求 | 基本要求 | 考查方式 | 对应课程目标 | 课程总体介绍、机电产品系统构成与开发流程 | 3 | 课堂教学 | | 对课程及机电产品有总体认识 | 项目评分 | 课程目标 5 | Lab1: 布置项目设计要求/TEAM BUILDING | 1 | 课堂教学 | PROJECT PROPOSAL | | | 课程目标 1 课程目标 5 | 常用机构及其工作原理简介 | 4 | 课堂教学 | 课后作业 HW1 | 了解常用机构及其工作原理 | 项目评分 | 课程目标 1 | Lab2: 机构认知与简图绘制 | 2 | 课堂教学 | 实验报告 1 | | 实验评分 | 课程目标 1 课程目标 2 |
|-------------------|---|------|--------|------------------|---------------|------------------|------------------|--------|----------------------|---|------|--|---------------|------|--------|------------------------------|---|------|------------------|--|--|------------------|--------------|---|------|----------|--------------|------|--------|-----------------|---|------|--------|--|------|------------------|
| | 教学内容 | 学时 | 教学方式 | 作业及要求 | 基本要求 | 考查方式 | 对应课程目标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 课程总体介绍、机电产品系统构成与开发流程 | 3 | 课堂教学 | | 对课程及机电产品有总体认识 | 项目评分 | 课程目标 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lab1: 布置项目设计要求/TEAM BUILDING | 1 | 课堂教学 | PROJECT PROPOSAL | | | 课程目标 1 课程目标 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 常用机构及其工作原理简介 | 4 | 课堂教学 | 课后作业 HW1 | 了解常用机构及其工作原理 | 项目评分 | 课程目标 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lab2: 机构认知与简图绘制 | 2 | 课堂教学 | 实验报告 1 | | 实验评分 | 课程目标 1 课程目标 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--------------------------|----|------|----------|-------------------------------------|------|--------------------------------------|
| | Lab3: 方案设计-需求与技术规范(现状调研) | 2 | 课堂教学 | 项目立题答辩 | | | 课程目标 5 |
| | Lab4: 方案设计-概念设计介绍 | 2 | 课堂教学 | | | | 课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5 |
| | 平面连杆机构及其设计 | 6 | 课堂教学 | 课后作业 HW2 | 掌握平面连杆机构基本概念及设计 | 作业评分 | 课程目标 1 课程目标 2 |
| | 凸轮机构及其设计 | 4 | 课堂教学 | 课后作业 HW3 | 了解凸轮机构基本概念及设计方法 | 作业评分 | 课程目标 1 课程目标 2 |
| | 齿轮机构与传动 | 10 | 课堂教学 | 课后作业 HW4 | 了解齿轮机构基本概念、选型及轮系计算方法; 齿轮结构与强度设计基本知识 | 作业评分 | 课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 |
| | Lab5: 机械传动效率测试 | 2 | 课堂教学 | 实验报告 2 | | 实验评分 | 课程目标 4 课程目标 6 |
| | Lab6: Design Review I | 2 | 课堂教学 | 项目概念设计答辩 | | | 课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5 |
| | Lab7: 方案设计-详细设计介绍 | 2 | 课堂教学 | | | | 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 |
| | 螺纹传动与联接 | 5 | 课堂教学 | 课后作业 HW5 | 了解螺纹传动基本知识; 了解联接基本知识 | 作业评分 | 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 |

| | | | | | | | |
|-------|--|---|------|-------------|-------------|------|--|
| | 带传动和链传动 | 4 | 课堂教学 | 课后作业 HW6 | 了解带和链传动基本知识 | 作业评分 | 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 |
| | 电机与常用原动机特性与选型 | 1 | 课堂教学 | | 了解电机选型基本知识 | 项目评分 | 课程目标 3 |
| | 传感器及选型 | 1 | 课堂教学 | | 了解传感器选型基本知识 | 项目评分 | 课程目标 3 |
| | 轴及轴的结构设计 | 4 | 课堂教学 | 课后作业 HW7 | 了解轴设计基本知识 | 作业评分 | 课程目标 2 课程目标 4 |
| | 轴承及其选用 | 2 | 课堂教学 | 课后作业 HW8 | 了解轴承选用知识 | 作业评分 | 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 |
| | Lab8: Design Review II | 2 | 课堂教学 | 项目详细设计答辩 | | | 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 |
| | Lab9: 项目制作指导 | 1 | 课堂教学 | | | | 课程目标 6 |
| | 课程总结与复习 | 2 | 课堂教学 | | | | 课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 |
| | 期末考查 | | | | | 考试 | 课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 |
| | Lab10: 项目答辩 | | | | | 样机演示 | 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6 |
| | Lab11: 项目展 | | | | | 样机展示 | 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6 |
| *考核方式 | 1、课程教学 作业、随堂练习及考试 45%； 实验 5%； 2、项目设计 设计与原型制作 30%； | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------------|--|--|-----------|--------|------------|------------|------------------|---|
| | 答辩与设计报告 20%。 | | | | | | | |
| *课程目标达成度评价 | 考核方式 课程目标 | 平时作业(20%) | 期末考试(25%) | 实验(5%) | 设计与制作(30%) | 答辩与报告(20%) | 课程目标权重 (w_i) | 课程目标达成度 (obj_i) |
| | 课程目标 1 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | $w_1 = 1$ | $obj_1 = \text{课程成绩}/100$ |
| | 课程目标 2 | ✓ | ✓ | | | | $w_2 = 1$ | $obj_2 = (\text{平时}+\text{期末})\text{成绩}/45$ |
| | 课程目标 3 | | | | ✓ | ✓ | $w_3 = 0.5$ | $obj_3 = \text{项目成绩}/50$ |
| | 课程目标 4 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | $w_4 = 1$ | $obj_4 = \text{课程成绩}/100$ |
| | 课程目标 5 | | | | ✓ | ✓ | $w_5 = 1$ | $obj_5 = \text{项目成绩}/50$ |
| | 课程目标 6 | | | | ✓ | ✓ | $w_6 = 0.5$ | $obj_6 = \text{项目成绩}/50$ |
| | 课程总体目标达成度 (obj) | 各课程目标达成度加权求和, 为: $obj = \frac{\sum_1^6 w_i obj_i}{\sum_1^6 w_i}$ | | | | | | |
| *教材或参考资料 | 教材: 自编讲义 参考书目: (1) 机械设计基础, 机械原理、机械原理项目设计, 机械设计、机械设计项目设计 (2) Mechanical Engineering Design by J.E. Shigley and C.R. Mischke, McGraw-Hill (3) Design of Machinery by R. L. Norton, McGraw-Hill, 2004 (4) Mechanism Design: Analysis and Synthesis by A.G. Erdman and G.N. Sandor, 2001 | | | | | | | |
| 其它 | 无 | | | | | | | |
| 备注 | 无 | | | | | | | |

备注说明:

1. 带*内容为必填项, 英语授课课程需另提交一份英文填写版本。
2. 课程简介字数为 300-500 字; 课程大纲以表述清楚教学安排为宜, 字数不限。

附表: 本科专业毕业要求

| 毕业要求 | 指标点 |
|---|---|
| 毕业要求 1 工程知识: 掌握数学、自然科学、工程的基础知识和专业知识, 并能用于解决复杂工程问题。 | 1.1 掌握相关数学与自然科学知识, 并能用于工程问题的合理描述。 |
| | 1.2 掌握工程的基础知识, 并能用于工程问题的建模与求解。 |
| | 1.3 掌握工程的专业基础类知识, 并能用于工程问题的设计方案验证。 |
| | 1.4 掌握工程的专业知识, 并能用于工程问题的解决方案的分析与改进。 |
| 毕业要求 2 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程学科的基本原理, 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。 | 2.1 能够应用数学、自然科学以及工程学科的基本原理, 识别、判断与分解复杂工程问题。 |
| | 2.2 能够针对复杂工程问题进行表达与建模, 并选择可用的模型。 |
| | 2.3 能够针对复杂工程问题进行分析与求解, 并对模型的正确性进行论证。 |
| | 2.4 通过文献研究分析, 对复杂工程问题进行识别、表达、建模与求解, 并获得有效结论。 |
| 毕业要求 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工程系统、单元(部件)或工艺流程, 并能运用创新思维, 体现创新意识, 同时考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 3.1 能够对复杂工程问题进行分析, 确定设计目标, 提出解决方案。 |
| | 3.2 在对复杂工程问题进行方案设计时, 能综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素。 |
| | 3.3 能够设计/开发满足特定需求的工程系统、单元(部件), 并能够运用创新思维, 体现创新意识。 |
| | 3.4 能够对复杂工程问题的设计方案进行优选, 并能够用图纸、报告、实物等形式呈现设计成果。 |
| 毕业要求 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、并通过信息集成得到合理有效的结论。 | 4.1 能够对工程相关的产品和系统, 进行各类力(热)学特性、机械特性和控制性能进行分析研究。 |
| | 4.2 能够基于科学原理并采用科学方法对工程相关的产品、系统、单元(部件)制定力学、热学、机械学和控制检测等实验方案。 |

| 毕业要求 | 指标点 |
|--|--|
| | <p>4.3 能够根据实验方案构建实验系统，开展实验并分析、整理实验数据。</p> <p>4.4 能够对实验结果进行解释，并与理论模型进行比较分析，通过信息集成得到合理有效的结论。</p> |
| <p>毕业要求 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与模拟，并能够理解其局限性。</p> | <p>5.1 能够运用工程图学等技术手段，表达和解决工程中的设计问题。</p> <p>5.2 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。</p> <p>5.3 能够对工程相关的产品和系统的性能以及使用过程中出现的复杂工程问题进行建模、预测与模拟，能理解其局限性。</p> |
| <p>毕业要求 6 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价本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。</p> | <p>6.1 具有工程实习和社会实践的经历。</p> <p>6.2 了解有关社会、健康、安全、法律以及文化方面的方针、政策和法规。</p> <p>6.3 能正确认识和客观评价工程相关行业中的新产品、新技术和新方法的开发与应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。</p> |
| <p>毕业要求 7 环境和可持续发展：了解环境保护、可持续发展方面的法律法规以及行业安全规范，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。</p> | <p>7.1 了解环境保护、可持续发展方面的法律法规以及行业安全规范。</p> <p>7.2 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。</p> |
| <p>毕业要求 8 职业规范：树立社会主义核心价值观，热爱祖国；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。</p> | <p>8.1 树立社会主义核心价值观，热爱祖国。</p> <p>8.2 具有健康的体质和良好的心理素质，具有人文社会科学素养、社会责任感。</p> <p>8.3 能够在工程及相关行业的工程实践中，理解并遵守工程师的职业道德和规范，履行社会责任。</p> |
| <p>毕业要求 9 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中，理解并承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p> | <p>9.1 能够正确认识和理解多学科团队对解决复杂工程问题的意义和作用。</p> <p>9.2 能够理解在多学科背景下的团队中，每个角色的定位与责任，能够胜任个人承担的角色任务。</p> <p>9.3 能够与团队其他成员进行有效沟通，倾听团队其他成员的意见与建议，能够胜任负责人的角色。</p> |
| <p>毕业要求 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。掌握一门外语，能够比较熟练地阅读工程领域的外文文献，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。</p> | <p>10.1 能够就工程及相关行业中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。</p> <p>10.2 至少掌握一种外语应用能力，能够比较熟练地阅读工程领域的外文文献，具有一定的国际化视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p> |
| <p>毕业要求 11 项目管理：理解并掌握工程及相关行业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。</p> | <p>11.1 理解并掌握工程及相关行业中涉及的工程管理原理与经济决策方法。</p> <p>11.2 在多学科环境中，能够将工程管理原理和经济决策方法应用于工程相关的产品及系统的设计中。</p> |

| 毕业要求 | 指标点 |
|--|--|
| 毕业要求 12 终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，具有不断学习和适应发展的能力。 | 12.1 认识到自主学习和终身学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。 |
| | 12.2 具有终身学习的知识基础，通过现代信息技术等手段获取知识的能力，掌握自主学习的方法，有不断学习和适应发展的能力。 |